

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-044799

(43)Date of publication of application : 08. 02. 2002

---

(51) Int. Cl. H04S 5/02  
H03F 1/52  
H03F 3/181  
H03F 3/68  
H04R 3/00

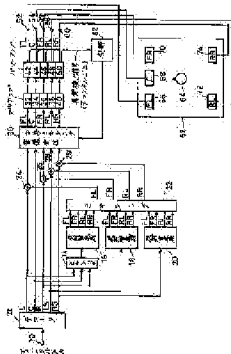
---

---

(21)Application number : 2000- (71)Applicant : YAMAHA CORP  
231610  
(22)Date of filing : 31. 07. 2000 (72)Inventor : FUJITA SHINICHI

---

## (54) AUDIO AMPLIFIER



### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent failure of a circuit and loudspeaker when abnormality occurs in output, and also continues reproduction.

SOLUTION: Abnormality detecting circuits and protection circuits are arranged in power amplifiers 42, 44, 46, 48, 50 of output channels FL, C, FR, RL, RR, respectively, and when an abnormality is detected in self output channel, the protection circuit is activated, thereby stopping the power amplifier operation and the output of the channel. Then, a

sound image localization and mixer circuit 30 performs sound image localization of the signal in the channel where the abnormality is detected, which is supplied to the loudspeaker adjacent to both sides of the loudspeaker in the channel. By this arrangement, the reproduced sound of the signal in the channel where the abnormality is detected is localized virtually in the loudspeaker position of the channel. Signals of other normal channels are regenerated as they are from the loudspeakers of the channels, respectively.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the amplifier for audios which has the output channel of

three or more channels The malfunction detection circuit which detects the abnormalities of said output channel per channel, The protection network which stops the output of the output channel by which these abnormalities were detected, In order to make the loudspeaker location of an output channel where the audio signal of the output channel by which these abnormalities were detected was reproduced from the loudspeaker of two or more normal predetermined output channels, and these abnormalities were detected in the image orientate image normal position processing predetermined to the audio signal of the output channel by which these abnormalities were detected -- giving -- this -- each, when said abnormalities are detected, the image normal position circuit which generates the audio signal reproduced from the loudspeaker of a normal output channel, respectively, and the audio signal currently assigned to each corresponding normal output channel from the first in each audio signal generated in said image normal position circuit -- respectively -- mixing -- this -- each -- the amplifier for audios which comes to provide the mixing circuit outputted from a normal output channel.

[Claim 2] When it has each output channel of front right and left and back right and left at least and said malfunction detection circuit detects the abnormalities of one output channel among those Said protection network suspends the output of the output channel by which these abnormalities were detected, and said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel by which these abnormalities were detected. The audio signal reproduced from the loudspeaker which adjoins the both sides of the loudspeaker for output channels by which these abnormalities were detected among the loudspeakers of said front right and left and back right and left is generated, respectively. Amplifier for audios according to claim 1 with which said mixing circuit mixes the this generated audio signal to the audio signal currently assigned to each corresponding output channel from the first, respectively, and outputs it to it from this each output channel.

[Claim 3] When it has each output channel of front right and left and the center of the front at least and said malfunction detection circuit detects the abnormalities of the output channel of the center of the front Said protection network suspends the output of the output channel of this center of the front, and generates the audio signal which said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel of this center of the front, and is reproduced from the loudspeaker of the

output channel of said front right and left, respectively. Amplifier for audios according to claim 1 with which said mixing circuit mixes this each generated audio signal to the audio signal to which it is assigned from the first by the output channel of said front right and left, respectively, and outputs it to it from the output channel of these front right and left.

[Claim 4] When it has each output channel of front right and left, the center of the front, and back right and left at least and said malfunction detection circuit detects the abnormalities of the output channel of the front left Said protection network suspends the output of the output channel of this front left, and generates the audio signal which said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel of this front left, and is reproduced from the loudspeaker of said center of the front, and said back left, respectively. Each audio signal by which said mixing circuit was this generated Amplifier for audios according to claim 1 which mixes to the audio signal currently assigned to the output channel of said center of the front, and said back left from the first, respectively, and is outputted to it from the output channel of this center of the front, and this back left.

[Claim 5] When it has each output channel of front right and left, the center of the front, and back right and left at least and said malfunction detection circuit detects the abnormalities of the output channel of the front right Said protection network suspends the output of the output channel of this front right, and generates the audio signal which said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel of this front right, and is reproduced from the loudspeaker of said center of the front, and said back right, respectively. Each audio signal by which said mixing circuit was this generated Amplifier for audios according to claim 1 which mixes to the audio signal currently assigned to the output channel of said center of the front, and said back right from the first, respectively, and is outputted to it from the output channel of this center of the front, and this back right.

[Claim 6] Amplifier for audios given in either of claims 1-5 which perform control of control of said image normal position circuit based on said malfunction detection, or said mixing circuit or this image normal position circuit, and this mixing circuit through a control circuit.

[Claim 7] Have the reflected-sound output channel of three or more channels, with the reflected-sound parameter which was able to assign

the common audio signal for this every reflected-sound output channel, collapse, respectively, calculate, and a reflective correspondence number is generated. In the amplifier for audios outputted from the corresponding reflected-sound output channel, respectively The malfunction detection circuit which detects the abnormalities of said reflected-sound output channel per channel, the protection network which stops the output of the reflected-sound output channel by which these abnormalities were detected, and when these abnormalities are detected Amplifier for audios which comes to provide the control circuit which performs control changed into the thing containing the thing equivalent to the reflected-sound parameter currently assigned to the reflected-sound output channel by which these abnormalities were detected in the reflected-sound parameter of two or more normal predetermined reflected-sound output channels.

[Claim 8] Amplifier for audios according to claim 7 which is two reflected-sound output channels by which the normal reflected-sound output channel of said predetermined plurality adjoins right and left of the reflected-sound output channel by which said abnormalities were detected.

[Claim 9] The reflected-sound parameter currently assigned to said each reflected-sound output channel It is a thing showing the reflected sound of the location of the arbitration between the reflected-sound output channels which become the reflected-sound parameter of a reflected-sound output channel and pair which adjoin the left or right, and adjoin this left or the right by the sound-volume ratio. The inside of the reflected-sound parameter with which said control circuit is assigned to the reflected-sound output channel by which these abnormalities were detected when said abnormalities are detected, The thing equivalent to the reflected-sound parameter with which it is expressed to the reflected-sound output channel and pair which adjoin left-hand side by becoming is included in the reflected-sound parameter of the reflected-sound output channel which adjoins right-hand side. So that the thing equivalent to the reflected-sound parameter which is the reflected-sound output channel which adjoins right-hand side, and a pair may be included in the reflected-sound parameter of the reflected-sound output channel which adjoins left-hand side Amplifier for audios according to claim 8 which performs control which changes the reflected-sound parameter of two reflected-sound output channels which adjoin these right and left.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention enables it to continue playback while protecting a circuit and a loudspeaker from breakage, when abnormalities arise in an output about the amplifier for audios.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the power amplification for audios, or PURIME in amplifier, when a loudspeaker terminal short-circuits by the error [ user ] of handling etc., an excessive current flows to an output stage and the component of an output stage may be destroyed. Moreover, when direct-current potential arises in an output, a loudspeaker may be damaged by fire. then, when a protection network is usually established in the output of these amplifier and abnormalities (an excessive current, generating of direct-current potential, etc.) arise in an output, destruction of the component of an output stage and burning of a loudspeaker are prevented by operating a protection network, intercepting an output (or the power source itself -- turning off), and stopping this output.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional amplifier for audios, since the protection feature had not been independent for every output channel, also to the abnormalities of one output channel, all output channels were turned off and the power source itself was turned off. For this reason, also when only some one channel became unusual while having seen long programs, such as a movie, viewing and listening after it was impossible. This invention tends to offer the amplifier for audios which enabled it to continue playback while preventing destruction of a circuit or a loudspeaker, when it is made in view of an above-mentioned point and abnormalities arise in an output.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In the amplifier for audios with which invention of the 1st of this application has the output channel of three or more channels The malfunction detection circuit which detects the abnormalities of said output channel per channel, The protection network which stops the output of the output channel by which these abnormalities were detected, In order to make the loudspeaker location of an output channel where the audio signal of the output channel by which these abnormalities were detected was reproduced from the loudspeaker of two or more normal predetermined output channels, and these abnormalities were detected in the image orientate image normal position processing predetermined to the audio signal of the output channel by which these abnormalities were detected -- giving -- this -- each, when said abnormalities are detected, the image normal position circuit which generates the audio signal reproduced from the loudspeaker of a normal output channel, respectively, and the audio signal currently assigned to each corresponding normal output channel from the first in each audio signal generated in said image normal position circuit -- respectively -- mixing -- this -- each -- it comes to provide the mixing circuit outputted from a normal output channel. Since it was made to stop the output of the output channel which detects the abnormalities of an output channel per channel and by which abnormalities were detected according to the 1st invention, the circuit of this output channel and breakage of a loudspeaker can be prevented. Moreover, a normal output channel is employed efficiently as it is, and image normal position processing is performed to the audio signal of the output channel by which abnormalities were detected. it reproduces from the loudspeaker of two or more normal predetermined output channels, and the loudspeaker location of an output channel where these abnormalities were detected is made to orientate the image (that is, an alternative loudspeaker is virtually made in the location), since it was made like The loudspeaker location of an output channel where these abnormalities were detected can be made to be able to orientate in false the voice of the output channel by which these abnormalities were detected, an abnormal condition can be relieved temporarily, and listening can be continued where the time of abnormalities having not arisen is resembled. In addition, control of control of said image normal position circuit based on said malfunction detection or said mixing circuit or this image normal position circuit, and this mixing circuit can be performed without minding through control circuits, such as a microcomputer.

[0005] the 1st invention -- for example, (a) realizable as following

various configurations, when it has each output channel of front right and left and back right and left at least and said malfunction detection circuit detects the abnormalities of one output channel among those Said protection network suspends the output of the output channel by which these abnormalities were detected, and said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel by which these abnormalities were detected. The audio signal reproduced from the loudspeaker which adjoins the both sides of the loudspeaker for output channels by which these abnormalities were detected among the loudspeakers of said front right and left and back right and left is generated, respectively. Said mixing circuit mixes the this generated audio signal to the audio signal currently assigned to each corresponding output channel from the first, respectively, and outputs it to it from this each output channel. (b) When it has each output channel of front right and left and the center of the front at least and said malfunction detection circuit detects the abnormalities of the output channel of the center of the front Said protection network suspends the output of the output channel of this center of the front, and generates the audio signal which said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel of this center of the front, and is reproduced from the loudspeaker of the output channel of said front right and left, respectively. Said mixing circuit mixes this each generated audio signal to the audio signal to which it is assigned from the first by the output channel of said front right and left, respectively, and outputs it to it from the output channel of these front right and left. (c) When it has each output channel of front right and left, the center of the front, and back right and left at least and said malfunction detection circuit detects the abnormalities of the output channel of the front left Said protection network suspends the output of the output channel of this front left, and generates the audio signal which said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel of this front left, and is reproduced from the loudspeaker of said center of the front, and said back left, respectively. Said mixing circuit mixes each this generated audio signal to the audio signal to which it is assigned from the first by the output channel of said center of the front, and said back left, respectively, and outputs it to it from the output channel of this center of the front, and this back left. (d) When it has each output channel of front right and left, the center of the front, and back right and left at least and



said malfunction detection circuit detects the abnormalities of the output channel of the front right Said protection network suspends the output of the output channel of this front right, and generates the audio signal which said image normal position circuit performs predetermined image normal position processing to the audio signal of the output channel of this front right, and is reproduced from the loudspeaker of said center of the front, and said back right, respectively. Said mixing circuit mixes each this generated audio signal to the audio signal to which it is assigned from the first by the output channel of said center of the front, and said back right, respectively, and outputs it to it from the output channel of this center of the front, and this back right.

[0006] Moreover, invention of the 2nd of this application contains the channel which outputs the signal which mixed not only the channel that outputs the reflected-sound output channel {reflected sound of three or more channels specially but a reflected sound, and sounds other than reflected sounds, such as the main tone (direct sound). Have}, with the reflected-sound parameter which was able to assign the common audio signal for this every reflected-sound output channel, collapse, respectively, calculate, and a reflective correspondence number is generated. In the amplifier for audios outputted from the corresponding reflected-sound output channel, respectively The malfunction detection circuit which detects the abnormalities of said reflected-sound output channel per channel, the protection network which stops the output of the reflected-sound output channel by which these abnormalities were detected, and when these abnormalities are detected It comes to provide the control circuit which performs control changed into the thing containing the thing equivalent to the reflected-sound parameter currently assigned to the reflected-sound output channel by which these abnormalities were detected in the reflected-sound parameter of two or more normal predetermined reflected-sound output channels.

[0007] Since it was made to stop the output of the reflected-sound output channel which detects the abnormalities of a reflected-sound output channel per channel and by which abnormalities were detected according to the 2nd invention, the circuit of this reflected-sound output channel and breakage of a loudspeaker can be prevented. A normal reflected-sound output channel is employed efficiently as it is. Moreover, the reflected-sound parameter of two or more normal predetermined reflected-sound output channels Since it was made to change into the thing containing the thing equivalent to the reflected-sound parameter currently assigned to the reflected-sound output channel

by which these abnormalities were detected The reflected sound which should be generated in the reflected-sound output channel by which these abnormalities were detected, or the reflected sound near it can be reproduced, an abnormal condition can be relieved temporarily, and listening can be continued where the time of abnormalities having not arisen is resembled. In addition, the normal reflected-sound output channel of said predetermined plurality can be made into two reflected-sound output channels which adjoin right and left of the reflected-sound output channel by which said abnormalities were detected, for example. Moreover, the reflected-sound parameter currently assigned to said each reflected-sound output channel In being a thing showing the reflected sound of the location of the arbitration between the reflected-sound output channels which become the reflected-sound parameter of a reflected-sound output channel and pair which adjoin the left or right, and adjoin this left or the right by the sound-volume ratio Said control circuit For example, the inside of the reflected-sound parameter currently assigned to the reflected-sound output channel by which these abnormalities were detected when said abnormalities are detected, The thing equivalent to the reflected-sound parameter with which it is expressed to the reflected-sound output channel and pair which adjoin left-hand side by becoming is included in the reflected-sound parameter of the reflected-sound output channel which adjoins right-hand side. So that the thing equivalent to the reflected-sound parameter which is the reflected-sound output channel which adjoins right-hand side, and a pair may be included in the reflected-sound parameter of the reflected-sound output channel which adjoins left-hand side Control which changes the reflected-sound parameter of two reflected-sound output channels which adjoin these right and left shall be performed.

[0008]

[Embodiment of the Invention] (Gestalt of implementation of the 1st invention) The gestalt of the operation which applied the 1st invention to surround amplifier (PURIME in amplifier with a surround channel) is explained. Drawing 1 shows the system configuration (an analog input network omits.) of this surround amplifier. From the digital input terminal 10, digital audio signals, such as a Dolby digital (trademark) encoding signal, are inputted. This signal is encoded by the decoder 12 and divided into the audio signal of each encoding output channel of L (front left), C (center of the front), R (front right), LS (back left surround), and RS (back right surround). The mixing circuit 14 mixes each channel audio signal of the front signals L, C, and R. The reflected-sound generation circuit 16 is what generates the reflective

correspondence number which acts as the \*\* student of the present sound field which spread ahead of a listener 64. For every output channel of floor line (front left), FR (front right), RL (back left), and RR (back right) Convolution arithmetic circuits, such as FIR (non-recursive filter) to which the reflected-sound parameter (parameter for every reflected sound expressed with a time delay and gain) which corresponds in the direction of the each corresponding loudspeakers 66, 70, 72, and 74 was set, are provided. A convolution operation is performed to the mixing signal of the front signals L, C, and R, respectively, and the reflective correspondence number for every output channels floor line, FR, RL, and RR is generated.

[0009] The reflected-sound generation circuit 18 is what generates the reflective correspondence number which acts as the \*\* student of the surround sound field which spread in a listener's 64 method of the left rear. Convolution arithmetic circuits, such as FIR to which the reflected-sound parameter which corresponds in the direction of the each corresponding loudspeakers 66, 70, 72, and 74 was set, are provided for every output channel of floor line, FR, RL, and RR. It calculates by collapsing in the back left surround signal LS, and the reflective correspondence number for every output channels floor line, FR, RL, and RR is generated.

[0010] The reflected-sound generation circuit 20 is what generates the reflective correspondence number which acts as the \*\* student of the surround sound field which spread in a listener's 64 method of the right rear. Convolution arithmetic circuits, such as FIR to which the reflected-sound parameter which corresponds in the direction of the each corresponding loudspeakers 66, 70, 72, and 74 was set, are provided for every output channel of floor line, FR, RL, and RR. It calculates by collapsing in the back right surround signal RS, and the reflective correspondence number for every output channels floor line, FR, RL, and RR is generated. The same output channel carries out thing mixing, and the mixing circuit 22 outputs the reflective correspondence number outputted from the reflected-sound generation circuits 16, 18, and 20.

In the mixing circuits 24, 26, 28, and 29, the reflective correspondence number of each output channels floor line, FR, RL, and RR outputted from the mixing circuit 22 is mixed by the signal of each encoder output channels L, R, LS, and RS of a decoder 12, respectively, and is inputted into the image normal position and the mixing circuit 30.

[0011] While the image normal position and the mixing circuit 30 output the audio signal currently assigned to the normal output channel from the first as it is In order to reproduce the audio signal from the

loudspeaker of two or more normal predetermined output channels about the output channel by which abnormalities were detected and to make the loudspeaker location of an output channel where these abnormalities were detected orientate the image image normal position processing predetermined to the audio signal of the output channel by which these abnormalities were detected -- giving -- this -- each, while generating the audio signal reproduced from the loudspeaker of a normal output channel, respectively the audio signal currently assigned to each corresponding normal output channel from the first in the generated this audio signal -- respectively -- mixing -- this -- each -- it outputs from a normal output channel. The audio signal of each output channels floor line, C, FR, RL, and RR outputted from the image normal position and the mixing circuit 30 It is outputted from the loudspeaker terminals 52, 54, 56, 58, and 60 through pre amplifier (a D/A converter is included) 32, 34, 36, 38, and 40 and power amplification 42, 44, 46, 48, and 50, respectively. The loudspeakers 66, 68, 70, 72, and 74 of an each corresponding direction arranged in the perimeter of the listener 64 in a listening room 62 are supplied, respectively, and it is pronounced. In power amplification 42, 44, 46, and 48 and 50, the malfunction detection circuit which detects the abnormalities (generating of excessive current and direct-current potential etc.) of a self channel, and the protection network which stops the output of a self channel when these abnormalities are detected are built in, respectively. A control circuit 82 consists of microcomputers etc. and controls the image normal position and the mixing circuit 30 based on the malfunction detection output of each output channel.

[0012] The example of a configuration for one channel of power amplification 42, 44, 46, 48, and 50 is shown in drawing 2 . A power source is supplied to the power amplification circuit 76 through a relay switch 77 (protection network). Power amplification of the audio signal is carried out in the power amplification circuit 76, and it is outputted through a relay switch 78 (protection network). The malfunction detection circuit 80 turns off a relay switch 78, and stops the output of the output channel concerned at the same time it will turn off a relay switch 77 and will stop the electric supply to the power amplification circuit 76, if abnormalities in the power amplification circuit 76, such as an excessive current and generating of direct-current potential, are detected. If it replaces with relay switches 77 and 78 and a fuse is arranged, this fuse will constitute a malfunction detection circuit and a protection network.

[0013] The example of a configuration of the image normal position and

the mixing circuit 30 is shown in drawing 3 . The audio signal of each output channels floor line, C, FR, RL, and RR is inputted into the image normal position circuits 84, 86, 88, 90, and 92. When the signal of a self output channel is reproduced from two loudspeakers which adjoin the both sides of the loudspeaker of this channel, these image normal position circuits 84, 86, 88, 90, and 92 perform image normal position processing to this signal, and generate the signal reproduced from two loudspeakers which adjoin these both sides so that the image may orientate in the loudspeaker location of a self channel. As briefly shown in drawing 4 , these image normal position circuits 84, 86, 88, 90, and 92 can input an one-channel input audio signal into attenuators 93 and 95, and can constitute it from a circuit which generates and outputs a two-channel audio signal, respectively. In this case, the normal position can be set up by the gain ratio of attenuators 93 and 95. Moreover, more, in high degree of accuracy, the image normal position circuits 84, 86, 88, 90, and 92 can be inputted into the image normal position circuit of the common knowledge which calculates grant of a head transfer function and cross talk cancellation of an one-channel input audio signal, and can consist of circuits which generate and output a two-channel audio signal, respectively. The relation between the input channel of the image normal position circuits 84, 86, 88, 90, and 92 and an output channel is shown in degree table.

Input channel	Output channel	Image normal position circuit
floor line	C, RL	Image normal position circuit 84
floor line	C, FR	Image normal position circuit 86
floor line	FR, C, RR	Image normal position circuit 88
floor line	RL, RR	Image normal position circuit 90
floor line	RR, FR, RL	Image normal position circuit 92

[0014] That is, when the signal of the self channel floor line is reproduced from the loudspeakers 68 and 72 of Channels C and RL, the image normal position circuit 84 carries out image normal position processing of the signal of the self channel floor line, and generates the signal reproduced by the loudspeakers 68 and 72 of Channels C and RL so that the image may orientate in the location of the loudspeaker 66 of the self channel floor line. Moreover, when the signal of the self channel C is reproduced from the loudspeakers 66 and 70 of Channels floor line and FR, the image normal position circuit 86 carries out image normal position processing of the signal of the self channel C, and generates the signal reproduced by the loudspeakers 66 and 70 of Channels floor line and FR so that the image may orientate in the location of the loudspeaker 68 of the self channel C. Moreover, when the signal of the self channel FR is reproduced from the loudspeakers 68 and 74 of Channels C and RR, the image normal position circuit 88 carries out image normal position

processing of the signal of the self channel FR, and generates the signal reproduced by the loudspeakers 68 and 74 of Channels C and RR so that the image may orientate in the location of the loudspeaker 70 of the self channel FR. Moreover, when the signal of the self channel RL is reproduced from the loudspeakers 66 and 74 of Channels floor line and RR, the image normal position circuit 90 carries out image normal position processing of the signal of the self channel RL, and generates the signal reproduced by the loudspeakers 66 and 74 of Channels floor line and RR so that the image may orientate in the location of the loudspeaker 72 of the self channel RL. Moreover, when the signal of the self channel RR is reproduced from the loudspeakers 70 and 72 of Channels FR and RL, the image normal position circuit 92 carries out image normal position processing of the signal of the self channel RR, and generates the signal reproduced by the loudspeakers 70 and 72 of Channels FR and RL so that the image may orientate in the location of the loudspeaker 74 of the self channel RR.

[0015] The signal of each channels C and RL generated in the image normal position circuit 84 of Channel floor line is inputted into the mixing circuit 106,110 of Channels C and RL through the switches 94a and 94b (off always [ forward ]) interlock and switch on by the command from a control circuit 82, respectively, when abnormalities are detected by the channel floor line concerned. The signal of each channels floor line and FR generated in the image normal position circuit 86 of Channel C is inputted into the mixing circuit 104,108 of Channels floor line and FR through the switches 96a and 96b (off always [ forward ]) interlock and switch on by the command from a control circuit 82, respectively, when abnormalities are detected by the channel C concerned. The signal of each channels C and RR generated in the image normal position circuit 88 of Channel FR is inputted into the mixing circuit 106,111 of Channels C and RR through the switches 98a and 98b (off always [ forward ]) interlock and switch on by the command from a control circuit 82, respectively, when abnormalities are detected by the channel FR concerned. The signal of each channels floor line and RR generated in the image normal position circuit 90 of Channel RL is inputted into the mixing circuit 104,111 of Channels floor line and RR through the switches 100a and 100b (off always [ forward ]) interlock and switch on by the command from a control circuit 82, respectively, when abnormalities are detected by the channel RL concerned. The signal of each channels FR and RL generated in the image normal position circuit 92 of Channel RR is inputted into the mixing circuit 108,110 of Channels FR and RL through the switches 102a and 102b (off always [ forward ])

interlock and switch on by the command from a control circuit 82, respectively, when abnormalities are detected by the channel RR concerned. The mixing circuits 104 and 106, 108, 110, 111 The signal of the self channels floor line, C, FR, RL, and RR, The self channels floor line, C, FR, and RL which are generated in the image normal position circuits 84, 86, 88, and 90, and are inputted through Switches 94a, 94b, 96a, 96b, 98a, 98b, 100a, 100b, 102a, and 102b, and the signal addressed to RR are mixed and outputted. The corresponding each loudspeakers 66, 68, 70, 72, and 74 are supplied, respectively. In addition, ON of Switches 94a, 94b, 96a, 96b, 98a, 98b, 100a, 100b, 102a, and 102b and OFF can also be directly performed with the malfunction detection output of the power amplification 42, 44, 46, and 48 which each corresponds, and the malfunction detection circuit 80 ( drawing 2 ) in 50, without minding control circuits 82 (microcomputer etc.).

[0016] An example of the control action of the output channel in the amplifier for audios of drawing 1 is shown in drawing 5 . When (S1) and abnormalities are detected in the condition of usually reproducing by five channels, floor line, C, FR, RL, and RR, the output of (S2) and an abnormality channel is stopped (S3), and relief processing by this invention is performed (S4). Then, when an abnormal condition is solved (S5), relief processing is canceled (S6), an output halt of an abnormality channel is canceled (S7), and it is made to usually return to playback (S1).

[0017] The playback actuation by the relief processing of step S4 of drawing 5 is explained. Drawing 6 is usually in the condition at the time of playback, and the loudspeakers 66, 68, 70, 72, and 74 of a total of five channels are reproducing the signal of the channels floor line, C, FR, RL, and RR currently assigned to self from the first. Drawing 7 is in a condition when abnormalities are detected by Channel C, image normal position processing is performed and the signal of Channel C is reproduced from loudspeakers 66 and 70. The signal of other channels floor line, FR, RL, and RR is reproduced from the loudspeakers 66, 70, 72, and 74 currently assigned from the first. Drawing 8 is in a condition when abnormalities are detected by Channel floor line, image normal position processing is performed and the signal of Channel floor line is reproduced from loudspeakers 68 and 72. The signal of other channels C, FR, RL, and RR is reproduced from the loudspeakers 68, 70, 72, and 74 currently assigned from the first. Drawing 9 is in a condition when abnormalities are detected by Channel FR, image normal position processing is performed and the signal of Channel FR is reproduced from loudspeakers 68 and 74. The signal of other channels

floor line, C, RL, and RR is reproduced from the loudspeakers 66, 68, 72, and 74 currently assigned from the first. Drawing 10 is in a condition when abnormalities are detected by Channel RL, image normal position processing is performed and the signal of Channel RL is reproduced from loudspeakers 66 and 74. The signal of other channels floor line, C, FR, and RR is reproduced from the loudspeakers 66, 68, 70, 72, and 74 currently assigned from the first. Drawing 11 is in a condition when abnormalities are detected by Channel RR, image normal position processing is performed and the signal of Channel RR is reproduced from loudspeakers 70 and 72. The signal of other channels floor line, C, FR, and RL is reproduced from the loudspeakers 66, 68, 70, and 72 currently assigned from the first.

[0018] The playback sound source by the relief processing of step S4 of drawing 5 is explained. Drawing 12 shows a certain instantaneous sound-source playback condition when usually reproducing by five channels. The same instantaneous sound-source playback condition as drawing 12 when abnormalities producing drawing 13 in Channel C, and carrying out image normal position processing of the signal of this channel C, reproducing from loudspeakers 66 and 70, and reproducing from the loudspeakers 66, 70, 72, and 74 to which the signal of other channels floor line, FR, RL, and RR is assigned from the first is shown. At this time, the playback sound source of the signal (signal which consists of only direct sound) of Channel C is orientated in the usually same location as the time of reproducing by the loudspeaker 68 at the time of playback. The same instantaneous sound-source playback condition as drawing 12 when abnormalities producing drawing 14 in Channel FR, and carrying out image normal position processing of the signal of this channel FR, reproducing from loudspeakers 68 and 74, and reproducing from the loudspeakers 66, 68, 72, and 74 to which the signal of other channels floor line, C, RL, and RR is assigned from the first is shown. At this time, the playback sound source of the signal (signal which consists of direct sound and a reflected sound) of Channel FR is orientated in the usually same location as the time of reproducing by the loudspeaker 70 at the time of playback.

[0019] In addition, although image normal position processing of the signal of this channel floor line is carried out and it was made to reproduce by loudspeakers 68 and 72 with the gestalt of said operation so that the signal of this channel floor line may be reproduced by loudspeakers 68 and 72 and it may orientate in the location of a loudspeaker 66 when abnormalities arose in Channel floor line Image normal position processing of the signal of this channel floor line can



be carried out, and it can also reproduce by loudspeakers 70 and 72 so that it may replace with this, the signal of this channel floor line may be reproduced by loudspeakers 70 and 72 and it may orientate in the location of a loudspeaker 66. Although image normal position processing of the signal of this channel FR is carried out and it was made similarly to reproduce by loudspeakers 68 and 74 with the gestalt of said operation so that the signal of this channel FR may be reproduced by loudspeakers 68 and 74 and it may orientate in the location of a loudspeaker 70 when abnormalities arose in Channel FR Image normal position processing of the signal of this channel FR can be carried out, and it can also reproduce by loudspeakers 66 and 74 so that it may replace with this, the signal of this channel FR may be reproduced by loudspeakers 66 and 74 and it may orientate in the location of a loudspeaker 70.

[0020] Moreover, although the gestalt of said operation explained the case where the 1st invention was applied to the amplifier for audios whose number of output channels is five channels, the number of output channels can apply not only this but the 1st invention to the amplifier for audios of the various numbers of output channels of three or more channels. Moreover, the 1st invention is applicable to various amplifier for audios, such as not only surround amplifier but the usual PURIME in amplifier, and a main amplifier (power amplification).

[0021] (Gestalt of implementation of the 2nd invention) The gestalt of the operation which applied the 2nd invention to surround amplifier (PURIME in amplifier with a surround channel) is explained. Drawing 15 shows the system configuration of this surround amplifier. From an input terminal 113,115, the analog audio signal (the main signal) of two right and left is inputted. These signals are outputted from the loudspeaker terminal 125,127 through the pre amplifier 117,119 and power amplification 121,123 which constitute the direct sound output channels L and R, are supplied to the main loudspeaker 133,135 arranged in front right and left of the listener 131 in a listening room 129, respectively, and are pronounced as direct sound.

[0022] The main signal of two right and left is mixed in the mixing circuit 137, and the mixing audio signal of L+R or L-R is generated. This mixing audio signal is inputted into the reflected-sound generation circuit 139. The reflected-sound generation circuit 139 is what generates the reflective correspondence number which acts as the \*\* student of the surround sound field which spread around a listener 131. For every reflected-sound output channel of FLr (front left), FRr (front right), RLr (back left), and RRr (back right) The convolution arithmetic

circuits 149,151,153,155, such as FIR (non-recursive filter) to which the reflected-sound parameter (parameter for every reflected sound expressed with a time delay and gain) which corresponds in the direction of the each corresponding loudspeaker 141,143,145,147 was set, are provided. A convolution operation is performed to said mixing audio signal, respectively, and the reflective correspondence number for every reflected-sound output channels FLr, FRr, RLr, and RRr is generated. A setup of the reflected-sound parameter of the convolution arithmetic circuit 149,151,153,155 and modification of the reflected-sound parameter at the time of an abnormal occurrence are controlled by the control circuit 181 which consists of microcomputers etc. The reflective correspondence number of each reflected-sound output channels FLr, FRr, RLr, and RRr outputted from the reflected-sound generation circuit 139 is outputted from the loudspeaker terminal 173,175,177,179 through pre amplifier 157,159,161,163 and power amplification 165,167,169,171, is supplied to the surround loudspeaker 141,143,145,147 arranged in front right and left and back right and left of the listener 131 in a listening room 129, respectively, and is pronounced as a reflected sound.

[0023] In power amplification 121 and 123 and 165,167,169,171, the malfunction detection circuit which detects the abnormalities (generating of excessive current and direct-current potential etc.) of a self channel, and the protection network which stops the output of a self channel when these abnormalities are detected are built in, respectively. The configuration for one channel of power amplification 121, 123, and 165,167,169,171 can be made to be the same as that of said drawing 2 , for example (however, about the power amplification 121,123 of the direct sound output channels L and R, transfer of the malfunction detection output to a control circuit 181 is unnecessary.).

[0024] Relief processing by the control circuit 181 at the time of an abnormal occurrence can be performed, for example like said drawing 5 . That is, when (S1) and abnormalities are detected in the condition of usually reproducing by six channels, F, L, FLr, FRr, RLr, and RRr, the output of (S2) and an abnormality channel is stopped (S3), and relief processing by this invention is performed (S4). Then, when an abnormal condition is solved (S5), relief processing is canceled (S6), an output halt of an abnormality channel is canceled (S7), and it is made to usually return to playback (S1).

[0025] The contents of relief processing (S4) are explained. Drawing 16 shows an example of the reflected sound usually reproduced by the surround loudspeaker 141,143,145,147 around a listener 131 at the time of playback. Each reflected sound is reproduced by the loudspeaker of

the right-and-left both sides. That is, a listener's 131 perimeter is divided into four field A-D divided in the diagonal location of a loudspeaker 141,143,145,147, and the reflected sound in each field A-D is reproduced by the following loudspeaker pair, respectively.

- The reflected sound in Field A : loudspeakers 141 (FLr) and 143 (FRr)
- The reflected sound in Field B : loudspeakers 143 (FRr) and 147 (RRr)
- The reflected sound in Field C : loudspeakers 147 (RRr) and 145 (RLr)
- The reflected sound in Field D : loudspeakers 145 (RLr) and 141 (FLr)

In this case, the normal position of the hoop direction in the field where each reflected sound corresponds by the sound-volume ratio in two loudspeakers by which it is reproduced is determined, that reflective loudness level is determined by the sound-volume sum in both loudspeakers, and the normal position (distance from a hearing point) of the direction of a path in this field is determined by the time delay (the time delay same to the playback sound in both loudspeakers).

[0026] In order to act as the \*\* student of the surround sound field of drawing 16 , the parameter (reflected-sound parameter) of the reflected sound of the next field is set to the convolution arithmetic circuit 149,151,153,155 of drawing 1 at the time of the usual playback.

- convolution arithmetic circuit 149(FLr): -- the reflected-sound parameter [ of Fields A and D / of a reflected-sound parameter and the convolution arithmetic circuit 153(RLr):fields D and C ] [0027] of a reflected-sound parameter and the convolution arithmetic circuit 151(FRr):fields A and B of a reflected-sound parameter and the convolution arithmetic circuit 155(RRr):fields B and C Drawing 17 shows the reflected sound which relief processing is carried out and is reproduced by the surround loudspeaker 141,145,147 (a loudspeaker 143 is stopped) around a listener 131, when abnormalities arise from the usual playback condition of drawing 16 in the reflected-sound output channel FRr of the front right. At this time, the reflected sound in each field A-D is reproduced by the following loudspeaker pair, respectively.

- The reflected sound in field A+B : loudspeakers 141 (FLr) and 147 (RRr)
- The reflected sound in Field C : loudspeakers 147 (RRr) and 145 (RLr)
- The reflected sound in Field D : loudspeakers 145 (RLr) and 141 (FLr)

Also in this case, the normal position of the hoop direction in the field where each reflected sound corresponds by the sound-volume ratio in two loudspeakers by which it is reproduced is determined, that reflective loudness level is determined by the sound-volume sum in both loudspeakers, and the normal position (distance from a hearing point) of the direction of a path in this field is determined by the time delay

(the time delay same to the playback sound in both loudspeakers).

[0028] In order to act as the \*\* student of the surround sound field by the relief processing of drawing 17 , the parameter of the reflected sound of the convolution arithmetic circuit 149,153,155 of drawing 1 is changed as follows.

- Convolution arithmetic circuit 149(FLr):field A+B, the reflected-sound parameter and convolution arithmetic circuit 153 (RLr) of D : the reflected-sound parameter of Fields D and C (with no modification)

- Convolution arithmetic circuit 155 (RRr) : the parameter of the reflected sound of field A+B and C [0029] The inside of the reflected-sound parameter currently assigned to the convolution arithmetic circuit 151 (FRr) as a result of this modification, A time delay is the same to the reflected-sound parameter currently assigned to the thing {convolution arithmetic circuit 151 (FRr) equivalent to the thing belonging to Field A. Reflected-sound parameter} from which a sound-volume ratio with the reflected-sound parameter used as the pair currently assigned to the convolution arithmetic circuit 149 (FLr) differs is assigned to the convolution arithmetic circuit 155 (RRr). A time delay is the same to the reflected-sound parameter currently assigned to the thing {convolution arithmetic circuit 151 (FRr) equivalent to the thing belonging to Field B. Reflected-sound parameter} from which a sound-volume ratio with the reflected-sound parameter used as the pair currently assigned to the convolution arithmetic circuit 155 (RRr) differs will be assigned to the convolution arithmetic circuit 149 (FLr). Listening can be continued where the time of abnormalities having not arisen is resembled by the above relief processing.

[0030] Although the above explained to the reflected-sound output channel FRr of the front right the case where abnormalities arose, when abnormalities arise in other reflected-sound output channels, relief processing of the loudspeaker location is similarly carried out using two reflected-sound output channels which adjoin right and left of this abnormality channel.

[0031] In addition, although the surround loudspeaker 141,143 of front right and left was used independently [ the main loudspeaker 133,135 ] with the gestalt of said operation, it uses also [ loudspeaker / of front right and left of the main loudspeaker 133,135 / surround ], and the reflective correspondence number outputted from the power amplification 165,167 of the reflected-sound output channels FLr and FRr of front right and left is added to the direct sound signal outputted from the power amplification 121,123 of the direct sound output channels L and R, it outputs from the loudspeaker terminal 125,127, and a

loudspeaker 133,135 can also be supplied. Moreover, although the gestalt of said operation explained the case where the 2nd invention was applied to the amplifier for audios whose number of reflected-sound output channels is four channels, the number of output channels can apply not only this but the 2nd invention to the amplifier for audios of the various numbers of output channels of three or more channels.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the system configuration block diagram showing the gestalt of operation of the amplifier for audios of the 1st invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the internal configuration of the power amplification 42, 44, 46, 48, and 50 of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the block diagram showing the sound field normal position of drawing 1 , and the internal configuration of the mixing circuit 30.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the example of a configuration of the image normal position circuits 84, 86, 88, 90, and 92 of drawing 3 .

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the control action of the output channel in the amplifier for audios of drawing 1 .

[Drawing 6] It is a top view in the listening room in the amplifier for audios of drawing 1 which usually shows the condition at the time of playback.

[Drawing 7] It is a top view in the listening room which shows the relief actuation in the amplifier for audios of drawing 1 when abnormalities are detected by Channel C.

[Drawing 8] It is a top view in the listening room which shows the

relief actuation in the amplifier for audios of drawing 1 when abnormalities are detected by Channel floor line.

[Drawing 9] It is a top view in the listening room which shows the relief actuation in the amplifier for audios of drawing 1 when abnormalities are detected by Channel FR.

[Drawing 10] It is a top view in the listening room which shows the relief actuation in the amplifier for audios of drawing 1 when abnormalities are detected by Channel RL.

[Drawing 11] It is a top view in the listening room which shows the relief actuation in the amplifier for audios of drawing 1 when abnormalities are detected by Channel RR.

[Drawing 12] In the amplifier for audios of drawing 1 , it is the top view showing the sound-source playback condition in a certain moment when usually reproducing by five channels.

[Drawing 13] In the amplifier for audios of drawing 1 , it is the top view showing the sound-source playback condition in the same moment as drawing 12 when abnormalities are arising and carrying out relief processing to Channel C.

[Drawing 14] In the amplifier for audios of drawing 1 , it is the top view showing the sound-source playback condition in the same moment as drawing 12 when abnormalities are arising and carrying out relief processing to Channel FR.

[Drawing 15] It is the system configuration block diagram showing the gestalt of operation of the amplifier for audios of the 2nd invention.

[Drawing 16] It is a top view in the listening room in the amplifier for audios of drawing 15 which usually shows the reflected-sound playback condition at the time of playback.

[Drawing 17] It is a top view in the listening room which shows a reflected-sound playback condition when relief processing of the abnormalities is produced and carried out to the reflected-sound output channel FRr from the usual playback condition of drawing 16 .

[Description of Notations]

30 [ -- A malfunction detection circuit, 82,181 / -- A control circuit, 84, 86, 88, 90, 92 / -- 104 An image normal position circuit, 106,108,110,111 / -- A mixing circuit, 139 / -- A reflected-sound generation circuit, floor line, C, FR, RL RR / -- An output channel, FLr, FRr, RLr, RRr / -- Reflected-sound output channel. ] -- The image normal position and a mixing circuit, 66, 68, 70, 72, 74,141,143,145,147 -- 77 A loudspeaker, 78 -- A relay switch (protection network), 80

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

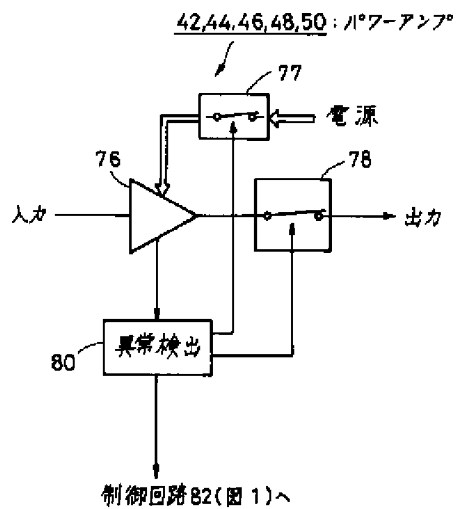
---

DRAWINGS

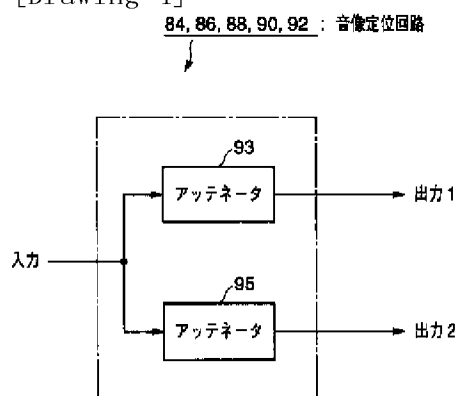
---



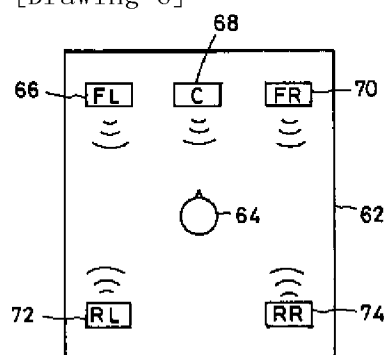




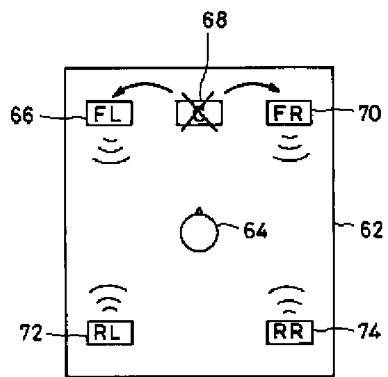
[Drawing 4]



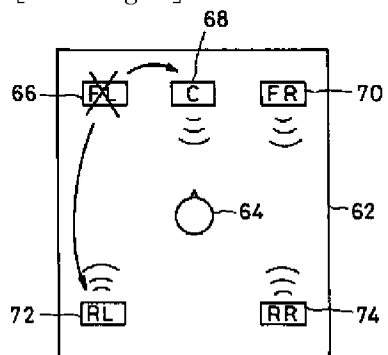
[Drawing 6]



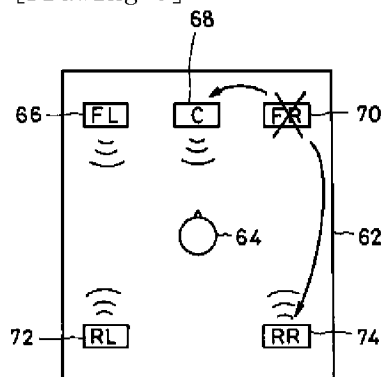
[Drawing 7]



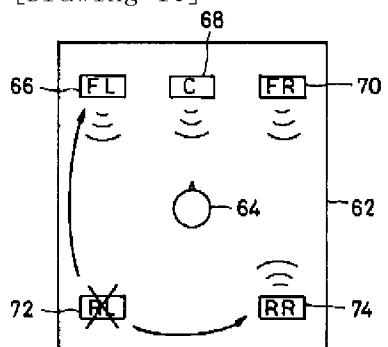
[Drawing 8]



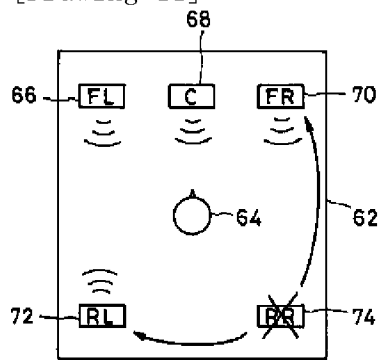
[Drawing 9]



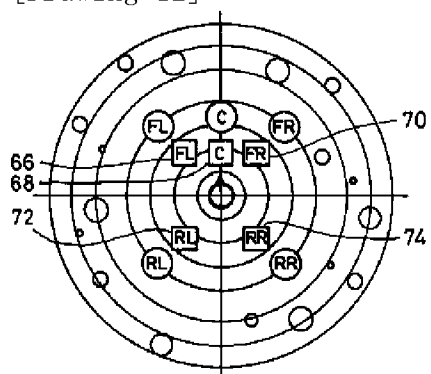
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



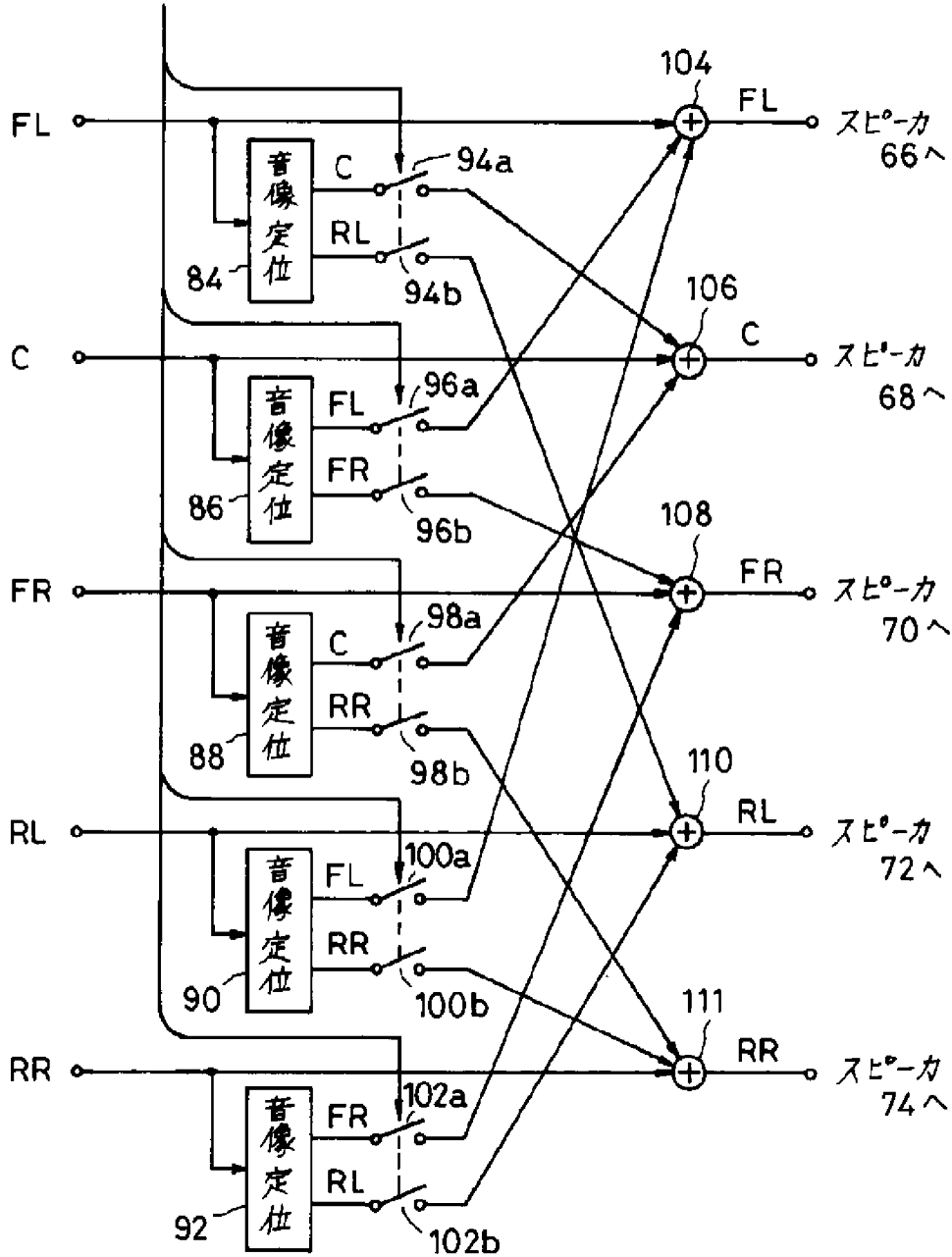
凡例 (図 12~14に共通)

- : 聴取者
- : 再生スピーカ
- : 出力停止スピーカ
- : 各チャンネルの直接音
- : その他の反射音  
(マルの大きさは、音の  
大きさを表す)

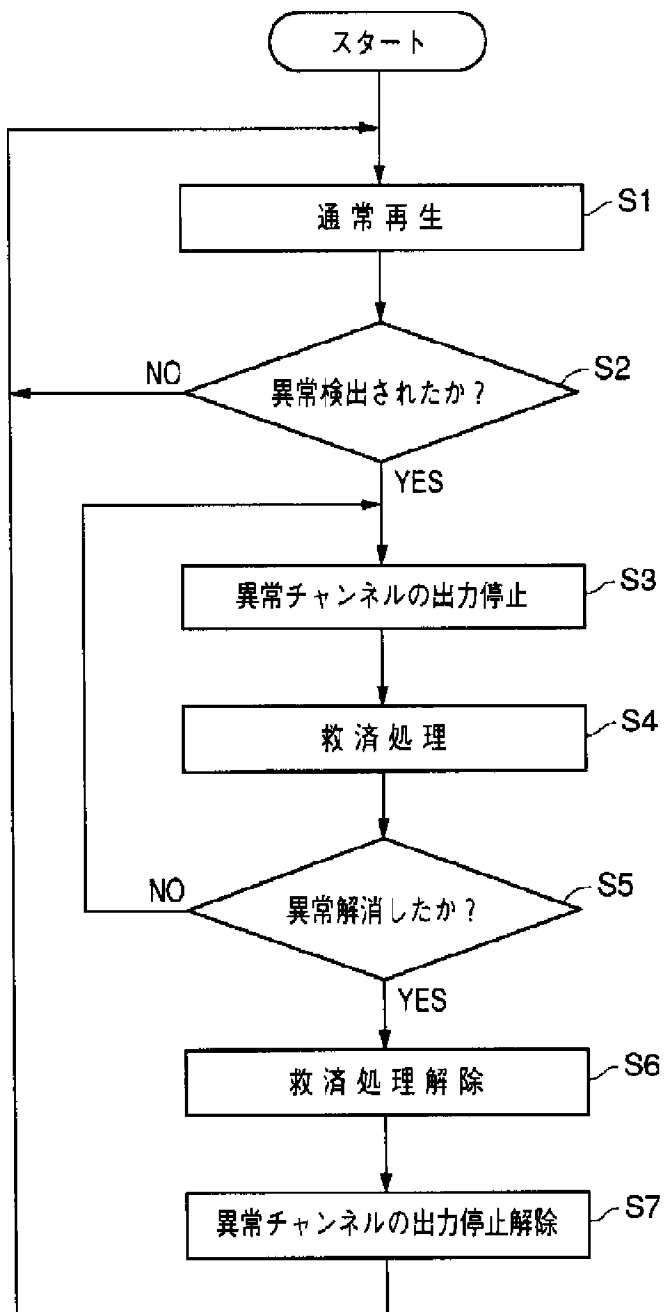
[Drawing 3]

30: 音像定位および  
ミキシング回路

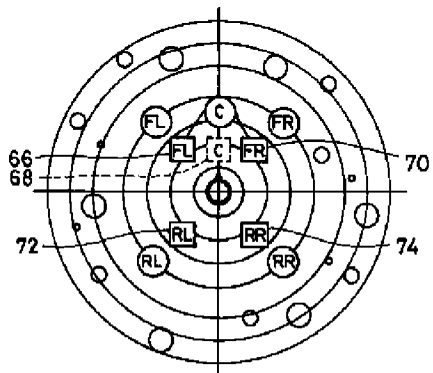
制御回路82(図1)から  
(チャンネルごと)



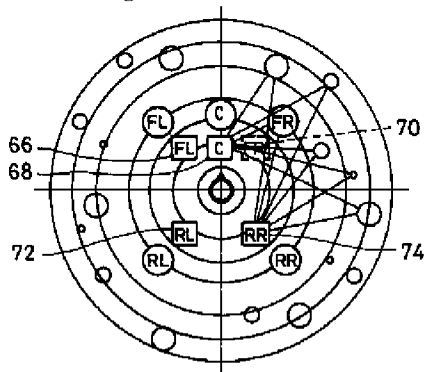
[Drawing 5]



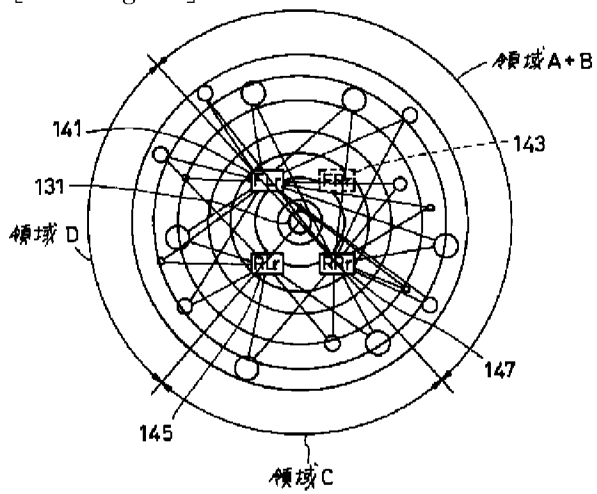
[Drawing 13]



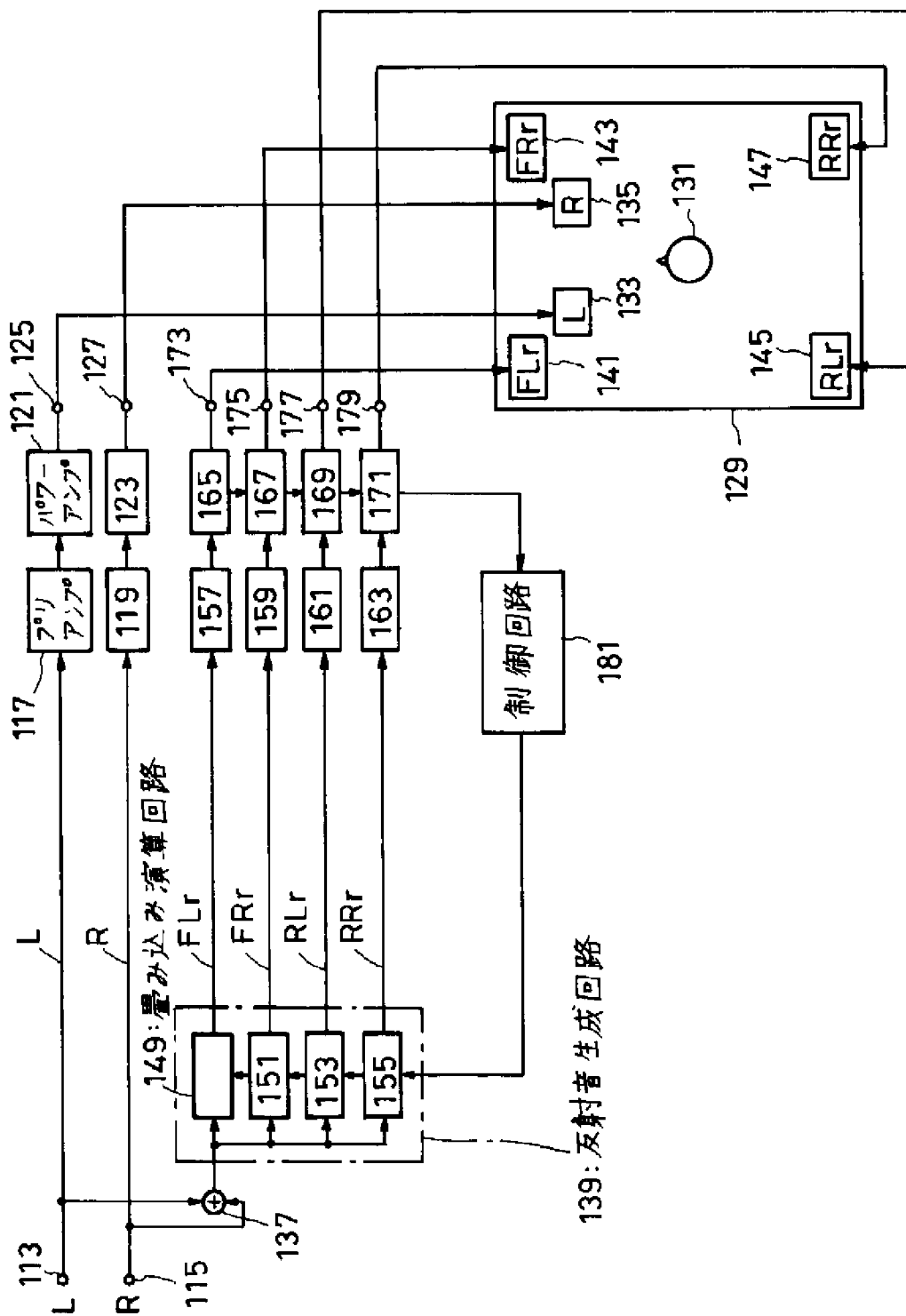
[Drawing 14]



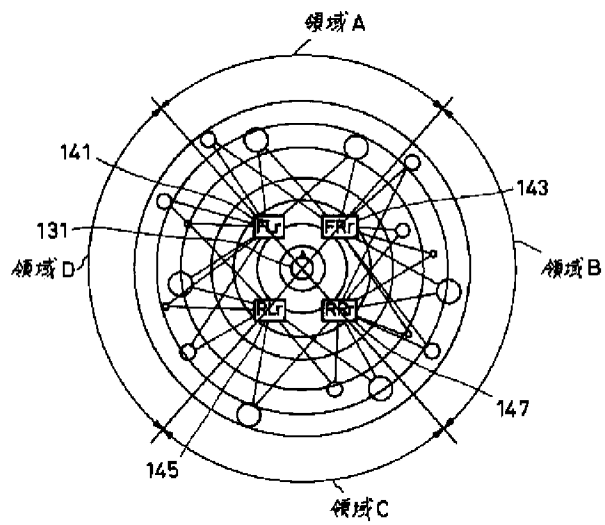
[Drawing 17]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



凡例(図16,17に共通)

- : 聴取者
- : 再生スピーカ
- : 出力停止スピーカ
- : 反射音(マルの大きさは、音の大きさを表す)

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-44799

(P2002-44799A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 S 5/02		H 0 4 S 5/02	Z 5 D 0 2 0
H 0 3 F 1/52		H 0 3 F 1/52	Z 5 D 0 6 2
	3/181		Z 5 J 0 6 9
	3/68		Z 5 J 0 9 1
H 0 4 R 3/00	1 0 1	H 0 4 R 3/00	1 0 1 Z 5 J 0 9 2
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 15 頁)			

(21)出願番号 特願2000-231610(P2000-231610)

(22)出願日 平成12年7月31日(2000.7.31)

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 藤田 心一

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74)代理人 100090228

弁理士 加藤 邦彦

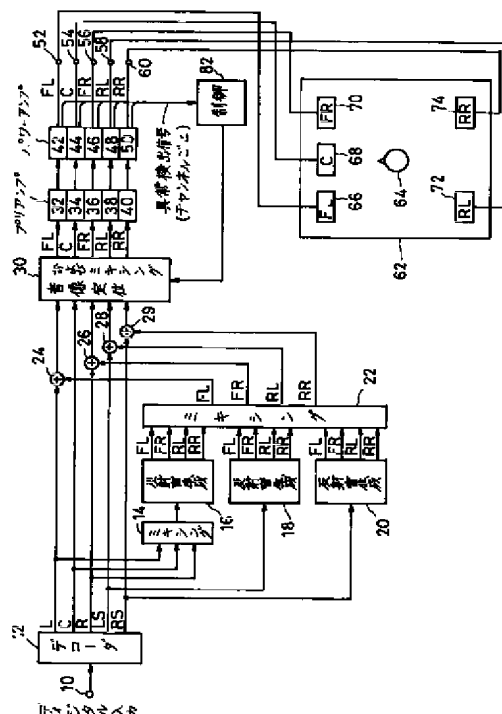
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 オーディオ用アンプ

(57)【要約】

【課題】 出力に異常が生じたときに、回路やスピーカの破損を防止するとともに、再生を続行できるようにする。

【解決手段】 各出力チャンネルFL, C, FR, RL, RRのパワーアンプ42, 44, 46, 48, 50内には異常検出回路および保護回路が配置されており、自己の出力チャンネルに異常が検出されたときに保護回路を動作させて、当該チャンネルのパワーアンプの動作とその出力を停止させる。このとき、音像定位およびミキシング回路30は、異常が検出されたチャンネルの信号を音像定位処理して、そのチャンネルのスピーカの両側に隣接するスピーカに供給する。これにより、異常が検出されたチャンネルの信号の再生音は、そのチャンネルのスピーカ位置に擬似的に定位する。他の正常チャンネルの信号は、該各チャンネルのスピーカからそのまま再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】3チャンネル以上の出力チャンネルを有するオーディオ用アンプにおいて、前記出力チャンネルの異常をチャンネル単位で検出する異常検出回路と、該異常が検出された出力チャンネルの出力を停止させる保護回路と、該異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号を所定の複数の正常な出力チャンネルのスピーカから再生してその音像を該異常が検出された出力チャンネルのスピーカ位置に定位させるために、該異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して該各正常な出力チャンネルのスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成する音像定位回路と、前記異常が検出されたときに、前記音像定位回路で生成された各オーディオ信号を、該当する正常な各出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該各正常な出力チャンネルから出力するミキシング回路とを具備してなるオーディオ用アンプ。

【請求項2】少なくとも前方左右および後方左右の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路がそのうち1つの出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該異常が検出された出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して、前記前方左右および後方左右のスピーカのうち該異常が検出された出力チャンネル用のスピーカの両側に隣接するスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該生成されたオーディオ信号を、該当する各出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該各出力チャンネルから出力する請求項1記載のオーディオ用アンプ。

【請求項3】少なくとも前方左右および前方中央の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路が前方中央の出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該前方中央の出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該前方中央の出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して前記前方左右の出力チャンネルのスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該各生成されたオーディオ信号を、前記前方左右の出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該前方左右の出力チャンネルから出力する請求項1記載のオーディオ用アンプ。

【請求項4】少なくとも前方左右、前方中央および後方左右の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路が前方左の出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該前方左の出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該前方左の出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して前記前方中央および前記後方左のスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該生成された各オーディオ信号を、前記前方中央および前記後方左の出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該前方中央および該後方左の出力チャンネルから出力する請求項1記載のオーディオ用アンプ。

【請求項5】少なくとも前方左右、前方中央および後方左右の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路が前方右の出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該前方右の出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該前方右の出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して前記前方中央および前記後方右のスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該生成された各オーディオ信号を、前記前方中央および前記後方右の出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該前方中央および該後方右の出力チャンネルから出力する請求項1記載のオーディオ用アンプ。

【請求項6】前記異常検出に基づく前記音像定位回路もしくは前記ミキシング回路の制御または該音像定位回路および該ミキシング回路の制御を、制御回路を介して行う請求項1から5のいずれかに記載のオーディオ用アンプ。

【請求項7】3チャンネル以上の反射音出力チャンネルを有し、共通のオーディオ信号を該反射音出力チャンネルごとに割り当てられた反射音パラメータでそれぞれ畳み込み演算して反射音信号を生成し、該当する反射音出力チャンネルからそれぞれ出力するオーディオ用アンプにおいて、前記反射音出力チャンネルの異常をチャンネル単位で検出する異常検出回路と、該異常が検出された反射音出力チャンネルの出力を停止させる保護回路と、該異常が検出されたときに、所定の複数の正常な反射音出力チャンネルの反射音パラメータを、該異常が検出された反射音出力チャンネルに割り当てられている反射音パラメータに相当するものを含むものに変更する制御を行う制御回路とを具備してなるオーディオ用アンプ。

【請求項8】前記所定の複数の正常な反射音出力チャンネルが、前記異常が検出された反射音出力チャンネルの左右に隣接する2つの反射音出力チャンネルである請求項7記載のオーディオ用アンプ。

【請求項9】前記各反射音出力チャンネルに割り当てられている反射音パラメータが、その左または右に隣接する反射音出力チャンネルの反射音パラメータと対になってその音量比で該左または右に隣接する反射音出力チャンネルとの間の任意の位置の反射音を表すものであり、前記制御回路が、前記異常が検出されたときに、該異常が検出された反射音出力チャンネルに割り当てられている反射音パラメータのうち、左側に隣接する反射音出力チャンネルと対になって表される反射音パラメータに相当するものを右側に隣接する反射音出力チャンネルの反射音パラメータに含ませ、右側に隣接する反射音出力チャンネルと対になっている反射音パラメータに相当するものを左側に隣接する反射音出力チャンネルの反射音パラメータに含ませるように、該左右に隣接する2つの反射音出力チャンネルの反射音パラメータを変更する制御を行う請求項8記載のオーディオ用アンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、オーディオ用アンプに関し、出力に異常が生じたときに、回路やスピーカを破損から保護するとともに、再生を続行できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】オーディオ用パワーアンプやプリメインアンプにおいては、スピーカ端子が使用者の取扱いの誤り等で短絡すると、出力段に過大電流が流れて出力段の素子が破壊されることがある。また、出力に直流電位が生じると、スピーカが焼損することがある。そこで、通常これらアンプの出力には保護回路が設けられて、出力に異常（過大電流や直流電位の発生等）が生じたときに、保護回路を動作させて出力を遮断して（あるいは、電源自体をオフして）、該出力を停止させることにより、出力段の素子の破壊やスピーカの焼損を防止している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のオーディオ用アンプにおいては、保護機能が出力チャンネルごとに独立していなかったため、1つの出力チャンネルの異常に対しても、全部の出力チャンネルがオフされたり電源自体がオフされていた。このため、映画など長いプログラムを見ている途中でどれか1つのチャンネルだけ異常になった場合にも、それ以降の視聴ができなくなっていた。この発明は、上述の点に鑑みてなされたもので、出力に異常が生じたときに、回路やスピーカの破壊を防止するとともに、再生を続行できるようにしたオーディオ用アンプを提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】この出願の第1の発明は、3チャンネル以上の出力チャンネルを有するオーディオ用アンプにおいて、前記出力チャンネルの異常をチャンネル単位で検出する異常検出回路と、該異常が検出された出力チャンネルの出力を停止させる保護回路と、該異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号を所定の複数の正常な出力チャンネルのスピーカから再生してその音像を該異常が検出された出力チャンネルのスピーカ位置に定位させるために、該異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して該各正常な出力チャンネルのスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成する音像定位回路と、前記異常が検出されたときに、前記音像定位回路で生成された各オーディオ信号を、該当する正常な各出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該各正常な出力チャンネルから出力するミキシング回路とを具備してなるものである。第1の発明によれば、出力チャンネルの異常をチャンネル単位で検出して、異常が検出された出力チャンネルの出力を停止させるようにしたので、該出力チャンネルの回路やスピーカの破損を防止することができる。また、正常な出力チャンネルはそのまま生かされ、異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号に音像定位処理を施して、所定の複数の正常な出力チャンネルのスピーカから再生して、その音像を該異常が検出された出力チャンネルのスピーカ位置に定位させる（つまり、その位置に仮想的に代わりのスピーカを作る）ようにしたので、該異常が検出された出力チャンネルの音声を該異常が検出された出力チャンネルのスピーカ位置に擬似的に定位させることができ、異常状態を応急的に救済して、異常が生じていないときと似た状態で聴取を続けることができる。なお、前記異常検出に基づく前記音像定位回路もしくは前記ミキシング回路の制御または該音像定位回路および該ミキシング回路の制御は、マイコン等の制御回路を介してまたは介さないで行うことができる。

【0005】第1の発明は、例えば次のような様々な構成として実現することができる（a）少なくとも前方左右および後方左右の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路がそのうち1つの出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該異常が検出された出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して、前記前方左右および後方左右のスピーカのうち該異常が検出された出力チャンネル用のスピーカの両側に隣接するスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該生成されたオーディオ信号を、該当する各出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該各出力チャンネルから出力する。（b）少

なくとも前方左右および前方中央の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路が前方中央の出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該前方中央の出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該前方中央の出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して前記前方左右の出力チャンネルのスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該各生成されたオーディオ信号を、前記前方左右の出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該前方左右の出力チャンネルから出力する。(c) 少なくとも前方左右、前方中央および後方左右の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路が前方左の出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該前方左の出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該前方左の出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して前記前方中央および前記後方左のスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該生成された各オーディオ信号を、前記前方中央および前記後方左の出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該前方中央および該後方左の出力チャンネルから出力する。(d) 少なくとも前方左右、前方中央および後方左右の各出力チャンネルを有し、前記異常検出回路が前方右の出力チャンネルの異常を検出したときに、前記保護回路が該前方右の出力チャンネルの出力を停止し、前記音像定位回路が該前方右の出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して前記前方中央および前記後方右のスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成し、前記ミキシング回路が該生成された各オーディオ信号を、前記前方中央および前記後方右の出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして該前方中央および該後方右の出力チャンネルから出力する。

【0006】また、この出願の第2の発明は、3チャンネル以上の反射音出力チャンネル（反射音を専門に出力するチャンネルに限らず、反射音と主信号音（直接音）等反射音以外の音とをミキシングした信号を出力するチャンネルを含む。）を有し、共通のオーディオ信号を該反射音出力チャンネルごとに割り当てられた反射音パラメータでそれぞれ畳み込み演算して反射音信号を生成し、該当する反射音出力チャンネルからそれぞれ出力するオーディオ用アンプにおいて、前記反射音出力チャンネルの異常をチャンネル単位で検出する異常検出回路と、該異常が検出された反射音出力チャンネルの出力を停止させる保護回路と、該異常が検出されたときに、所定の複数の正常な反射音出力チャンネルの反射音パラメータを、該異常が検出された反射音出力チャンネルに割り当てられている反射音パラメータに相当するものを含むものに変更する制御を行う制御回路とを具備してなる

ものである。

【0007】第2の発明によれば、反射音出力チャンネルの異常をチャンネル単位で検出して、異常が検出された反射音出力チャンネルの出力を停止させるようにしたので、該反射音出力チャンネルの回路やスピーカの破損を防止することができる。また、正常な反射音出力チャンネルはそのまま生かされ、所定の複数の正常な反射音出力チャンネルの反射音パラメータを、該異常が検出された反射音出力チャンネルに割り当てられている反射音パラメータに相当するものを含むものに変更するようにしたので、該異常が検出された反射音出力チャンネルで発生すべき反射音またはそれに近い反射音を再生することができ、異常状態を応急的に救済して、異常が生じていないときと似た状態で聴取を続けることができる。なお、前記所定の複数の正常な反射音出力チャンネルは、例えば、前記異常が検出された反射音出力チャンネルの左右に隣接する2つの反射音出力チャンネルとすることができる。また、前記各反射音出力チャンネルに割り当てられている反射音パラメータが、その左または右に隣接する反射音出力チャンネルの反射音パラメータと対になってその音量比で該左または右に隣接する反射音出力チャンネルとの間の任意の位置の反射音を表すものである場合には、前記制御回路は、例えば、前記異常が検出されたときに、該異常が検出された反射音出力チャンネルに割り当てられている反射音パラメータのうち、左側に隣接する反射音出力チャンネルと対になって表される反射音パラメータに相当するものを右側に隣接する反射音出力チャンネルの反射音パラメータに含ませ、右側に隣接する反射音出力チャンネルと対になっている反射音パラメータに相当するものを左側に隣接する反射音出力チャンネルの反射音パラメータに含ませるように、該左右に隣接する2つの反射音出力チャンネルの反射音パラメータを変更する制御を行うものとすることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】（第1の発明の実施の形態）第1の発明をサラウンドアンプ（サラウンドチャンネル付ブリメインアンプ）に適用した実施の形態を説明する。図1はこのサラウンドアンプのシステム構成（アナログ入力システムは省略する。）を示したものである。デジタル入力端子10からは、ドルビーデジタル（商標）エンコード信号等のデジタルオーディオ信号が入力される。この信号はデコーダ12でエンコードされて、L（前方左）、C（前方中央）、R（前方右）、LS（後方左サラウンド）、RS（後方右サラウンド）の各エンコード出力チャンネルのオーディオ信号に分離される。ミキシング回路14は、フロント信号L、C、Rの各チャンネルオーディオ信号をミキシングする。反射音生成回路16は、聴取者64の前方に広がるプレゼント音場を創生する反射音信号を生成するもので、FL（前方左）、FR（前方右）、RL（後方左）、RR（後方右）の各出

力チャンネルごとに、各対応するスピーカ66, 70, 72, 74の方向に相当する反射音パラメータ(遅延時間とゲインで表される反射音ごとのパラメータ)が設定されたFIR(非巡回型フィルタ)等の畳み込み演算回路を具備し、フロント信号L, C, Rのミキシング信号にそれぞれ畳み込み演算を施して、各出力チャンネルFL, FR, RL, RRごとの反射音信号を生成する。

【0009】反射音生成回路18は、聴取者64の左後方に広がるサラウンド音場を創生する反射音信号を生成するもので、FL, FR, RL, RRの各出力チャンネルごとに、各対応するスピーカ66, 70, 72, 74の方向に相当する反射音パラメータが設定されたFIR等の畳み込み演算回路を具備し、後方左サラウンド信号LSに畳み込み演算を施して、各出力チャンネルFL, FR, RL, RRごとの反射音信号を生成する。

【0010】反射音生成回路20は、聴取者64の右後方に広がるサラウンド音場を創生する反射音信号を生成するもので、FL, FR, RL, RRの各出力チャンネルごとに、各対応するスピーカ66, 70, 72, 74の方向に相当する反射音パラメータが設定されたFIR等の畳み込み演算回路を具備し、後方右サラウンド信号RSに畳み込み演算を施して、各出力チャンネルFL, FR, RL, RRごとの反射音信号を生成する。ミキシング回路22は、反射音生成回路16, 18, 20から出力される反射音信号を、同じ出力チャンネルのものとミキシングして出力する。ミキシング回路22から出力される各出力チャンネルFL, FR, RL, RRの反射音信号は、ミキシング回路24, 26, 28, 29において、デコード12の各エンコード出力チャンネルL, R, LS, RSの信号にそれぞれミキシングされて音像定位およびミキシング回路30に入力される。

【0011】音像定位およびミキシング回路30は、正常な出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号はそのまま出力するとともに、異常が検出された出力チャンネルについてそのオーディオ信号を所定の複数の正常な出力チャンネルのスピーカから再生して、その音像を該異常が検出された出力チャンネルのスピーカ位置に定位させるために、該異常が検出された出力チャンネルのオーディオ信号に所定の音像定位処理を施して該各正常な出力チャンネルのスピーカから再生するオーディオ信号をそれぞれ生成するとともに、該生成されたオーディオ信号を、該当する正常な各出力チャンネルに元々割り当てられているオーディオ信号にそれぞれミキシングして、該各正常な出力チャンネルから出力するものである。音像定位およびミキシング回路30から出力される各出力チャンネルFL, C, FR, RL, RRのオーディオ信号は、それぞれプリアンプ(D/A変換器を含む)32, 34, 36, 38, 40およびパワーア

ンプ42, 44, 46, 48, 50を介してスピーカ端子52, 54, 56, 58, 60から出力され、リスニングルーム62内の聴取者64の周囲に配設された各対応する方向のスピーカ66, 68, 70, 72, 74にそれぞれ供給されて発音される。パワーアンプ42, 44, 46, 48, 50内には、自己のチャンネルの異常(過大電流、直流電位の発生等)を検出する異常検出回路と、該異常が検出されたときに、自己のチャンネルの出力を停止させる保護回路がそれぞれ内蔵されている。制御回路82はマイコン等で構成されるもので、各出力チャンネルの異常検出出力に基づき、音像定位およびミキシング回路30を制御する。

【0012】パワーアンプ42, 44, 46, 48, 50の1チャンネル分の構成例を図2に示す。パワーアンプ回路76にはリレースイッチ77(保護回路)を介して電源が供給される。オーディオ信号はパワーアンプ回路76で電力増幅され、リレースイッチ78(保護回路)を介して出力される。異常検出回路80はパワーアンプ回路76における過大電流や直流電位の発生等の異常を検出すると、リレースイッチ77をオフして、パワーアンプ回路76への給電を停止させると同時に、リレースイッチ78をオフして、当該出力チャンネルの出力を停止させる。リレースイッチ77, 78に代えてヒューズを配置すれば、このヒューズが異常検出回路と保護回路を構成することになる。

【0013】音像定位およびミキシング回路30の構成例を図3に示す。各出力チャンネルFL, C, FR, RL, RRのオーディオ信号は、音像定位回路84, 86, 88, 90, 92に入力される。これら音像定位回路84, 86, 88, 90, 92は自己の出力チャンネルの信号を該チャンネルのスピーカの両側に隣接する2つのスピーカから再生したときに、その音像が自己のチャンネルのスピーカ位置に定位するように、該信号に対し音像定位処理を施して、該両側に隣接する2つのスピーカから再生する信号を生成するものである。これら音像定位回路84, 86, 88, 90, 92は、簡単には例えば図4に示すように、1チャンネル入力オーディオ信号をアッテネータ93, 95に入力して2チャンネルオーディオ信号を生成して出力する回路でそれぞれ構成することができる。この場合、アッテネータ93, 95のゲイン比で定位を設定することができる。また、より高精度には、音像定位回路84, 86, 88, 90, 92は、1チャンネル入力オーディオ信号を、頭部伝達関数の付与とクロストークキャンセルの演算を行う周知の音像定位回路に入力して2チャンネルオーディオ信号を生成して出力する回路でそれぞれ構成することができる。音像定位回路84, 86, 88, 90, 92の入力チャンネルと出力チャンネルの関係を次表に示す。

	入力チャンネル	出力チャンネル
音像定位回路84	FL	C, RL

音像定位回路86	C	FL, FR
音像定位回路88	FR	C, RR
音像定位回路90	RL	FL, RR
音像定位回路92	RR	FR, RL

【0014】すなわち、音像定位回路84は、自己のチャンネルFLの信号をチャンネルCおよびRLのスピーカ68, 72から再生したときに、その音像が自己のチャンネルFLのスピーカ66の位置に定位するように、自己のチャンネルFLの信号を音像定位処理して、チャンネルCおよびRLのスピーカ68, 72で再生する信号を生成する。また、音像定位回路86は、自己のチャンネルCの信号をチャンネルFLおよびFRのスピーカ66, 70から再生したときに、その音像が自己のチャンネルCのスピーカ68の位置に定位するように、自己のチャンネルCの信号を音像定位処理して、チャンネルFLおよびFRのスピーカ66, 70で再生する信号を生成する。また、音像定位回路88は、自己のチャンネルFRの信号をチャンネルCおよびRRのスピーカ68, 74から再生したときに、その音像が自己のチャンネルFRのスピーカ70の位置に定位するように、自己のチャンネルFRの信号を音像定位処理して、チャンネルCおよびRRのスピーカ68, 74で再生する信号を生成する。また、音像定位回路90は、自己のチャンネルRLの信号をチャンネルFLおよびRRのスピーカ66, 74から再生したときに、その音像が自己のチャンネルRLのスピーカ72の位置に定位するように、自己のチャンネルRLの信号を音像定位処理して、チャンネルFLおよびRRのスピーカ66, 74で再生する信号を生成する。また、音像定位回路92は、自己のチャンネルRRの信号をチャンネルFRおよびRLのスピーカ70, 72から再生したときに、その音像が自己のチャンネルRRのスピーカ74の位置に定位するように、自己のチャンネルRRの信号を音像定位処理して、チャンネルFRおよびRLのスピーカ70, 72で再生する信号を生成する。

【0015】チャンネルFLの音像定位回路84で生成された各チャンネルC, RLの信号は、当該チャンネルFLで異常が検出されたときに制御回路82からの指令で連動してオンするスイッチ94a, 94b（正常時はオフ）を介してチャンネルC, RLのミキシング回路106, 110にそれぞれ入力される。チャンネルCの音像定位回路86で生成された各チャンネルFL, FRの信号は、当該チャンネルCで異常が検出されたときに制御回路82からの指令で連動してオンするスイッチ96a, 96b（正常時はオフ）を介してチャンネルFL, FRのミキシング回路104, 108にそれぞれ入力される。チャンネルFRの音像定位回路88で生成された各チャンネルC, RRの信号は、当該チャンネルFRで異常が検出されたときに制御回路82からの指令で連動してオンするスイッチ98a, 98b（正常時はオフ）

を介してチャンネルC, RRのミキシング回路106, 111にそれぞれ入力される。チャンネルRLの音像定位回路90で生成された各チャンネルFL, RRの信号は、当該チャンネルRLで異常が検出されたときに制御回路82からの指令で連動してオンするスイッチ100a, 100b（正常時はオフ）を介してチャンネルFL, RRのミキシング回路104, 111にそれぞれ入力される。チャンネルRRの音像定位回路92で生成された各チャンネルFR, RLの信号は、当該チャンネルRRで異常が検出されたときに制御回路82からの指令で連動してオンするスイッチ102a, 102b（正常時はオフ）を介してチャンネルFR, RLのミキシング回路108, 110にそれぞれ入力される。ミキシング回路104, 106, 108, 110, 111は、自己のチャンネルFL, C, FR, RL, RRの信号と、音像定位回路84, 86, 88, 90で生成されスイッチ94a, 94b, 96a, 96b, 98a, 98b, 100a, 100b, 102a, 102bを介して入力される自己のチャンネルFL, C, FR, RL, RRあての信号とをミキシングして出力し、各該当するスピーカ66, 68, 70, 72, 74にそれぞれ供給する。なお、スイッチ94a, 94b, 96a, 96b, 98a, 98b, 100a, 100b, 102a, 102bのオン、オフは、制御回路82（マイコン等）を介さずに、各対応するパワーアンプ42, 44, 46, 48, 50内の異常検出回路80（図2）の異常検出出力で直接行うこともできる。

【0016】図1のオーディオ用アンプにおける出力チャンネルの制御動作の一例を図5に示す。FL, C, FR, RL, RRの5チャンネルで通常再生を行っている状態で（S1）、異常が検出されたときは（S2）、異常チャンネルの出力を停止させ（S3）、この発明による救済処理を実行する（S4）。その後、異常状態が解消すると（S5）、救済処理を解除し（S6）、異常チャンネルの出力停止を解除して（S7）、通常再生に復帰させる（S1）。

【0017】図5のステップS4の救済処理による再生動作を説明する。図6は通常再生時の状態で、全5チャンネルのスピーカ66, 68, 70, 72, 74は自己に元々割り当てられているチャンネルFL, C, FR, RL, RRの信号を再生している。図7はチャンネルCに異常が検出されているときの状態で、チャンネルCの信号は音像定位処理が施されてスピーカ66, 70から再生される。他のチャンネルFL, FR, RL, RRの信号は元々割り当てられているスピーカ66, 70, 72, 74から再生される。図8はチャンネルFLに異常

が検出されているときの状態で、チャンネルFLの信号は音像定位処理が施されてスピーカ68, 72から再生される。他のチャンネルC, FR, RL, RRの信号は元々割り当てられているスピーカ68, 70, 72, 74から再生される。図9はチャンネルFRに異常が検出されているときの状態で、チャンネルFRの信号は音像定位処理が施されてスピーカ68, 74から再生される。他のチャンネルFL, C, RL, RRの信号は元々割り当てられているスピーカ66, 68, 72, 74から再生される。図10はチャンネルRLに異常が検出されているときの状態で、チャンネルRLの信号は音像定位処理が施されてスピーカ66, 74から再生される。他のチャンネルFL, C, FR, RRの信号は元々割り当てられているスピーカ66, 68, 70, 72, 74から再生される。図11はチャンネルRRに異常が検出されているときの状態で、チャンネルRRの信号は音像定位処理が施されてスピーカ70, 72から再生される。他のチャンネルFL, C, FR, RLの信号は元々割り当てられているスピーカ66, 68, 70, 72から再生される。

【0018】図5のステップS4の救済処理による再生音源について説明する。図12は、5チャンネルで通常再生しているときの、ある瞬間の音源再生状態を示す。図13は、チャンネルCに異常が生じて、該チャンネルCの信号を音像定位処理してスピーカ66, 70から再生し、他のチャンネルFL, FR, RL, RRの信号を元々割り当てられているスピーカ66, 70, 72, 74から再生しているときの、図12と同じ瞬間の音源再生状態を示す。このとき、チャンネルCの信号（直接音のみで構成される信号）の再生音源は、通常再生時にスピーカ68で再生したときと同じ位置に定位する。図14は、チャンネルFRに異常が生じて、該チャンネルFRの信号を音像定位処理してスピーカ68, 74から再生し、他のチャンネルFL, C, RL, RRの信号を元々割り当てられているスピーカ66, 68, 72, 74から再生しているときの、図12と同じ瞬間の音源再生状態を示す。このとき、チャンネルFRの信号（直接音と反射音で構成される信号）の再生音源は、通常再生時にスピーカ70で再生したときと同じ位置に定位する。

【0019】なお、前記実施の形態ではチャンネルFLに異常が生じたときに、該チャンネルFLの信号をスピーカ68, 72で再生してスピーカ66の位置に定位するように、該チャンネルFLの信号を音像定位処理してスピーカ68, 72で再生するようにしたが、これに代えて、該チャンネルFLの信号をスピーカ70, 72で再生してスピーカ66の位置に定位するように、該チャンネルFLの信号を音像定位処理してスピーカ70, 72で再生することもできる。同様に、前記実施の形態ではチャンネルFRに異常が生じたときに、該チャンネルFRの信号をスピーカ68, 74で再生してスピーカ7

0の位置に定位するように、該チャンネルFRの信号を音像定位処理してスピーカ68, 74で再生するようにしたが、これに代えて、該チャンネルFRの信号をスピーカ66, 74で再生してスピーカ70の位置に定位するように、該チャンネルFRの信号を音像定位処理してスピーカ66, 74で再生することもできる。

【0020】また、前記実施の形態では、出力チャンネル数が5チャンネルのオーディオ用アンプに第1の発明を適用した場合について説明したが、これに限らず第1の発明は出力チャンネル数が3チャンネル以上の各種出力チャンネル数のオーディオ用アンプに適用できるものである。また、第1の発明はサラウンドアンプに限らず、通常のプリメインアンプやメインアンプ（パワーアンプ）等の各種オーディオ用アンプに適用することができる。

【0021】（第2の発明の実施の形態）第2の発明をサラウンドアンプ（サラウンドチャンネル付プリメインアンプ）に適用した実施の形態を説明する。図15はこのサラウンドアンプのシステム構成を示したものである。入力端子113, 115からは、左右2チャンネルのアナログオーディオ信号（主信号）が入力される。これら信号は直接音出力チャンネルL, Rを構成するプリアンプ117, 119およびパワーアンプ121, 123を介してスピーカ端子125, 127から出力され、リスニングルーム129内の聴取者131の前方左右に配設された主スピーカ133, 135にそれぞれ供給されて直接音として発音される。

【0022】左右2チャンネルの主信号はミキシング回路137でミキシングされて、L+RまたはL-Rのミキシングオーディオ信号が生成される。このミキシングオーディオ信号は、反射音生成回路139に入力される。反射音生成回路139は、聴取者131の周囲に広がるサラウンド音場を創生する反射音信号を生成するので、FLr（前方左）、FRr（前方右）、RLr（後方左）、RRr（後方右）の各反射音出力チャンネルごとに、各対応するスピーカ141, 143, 145, 147の方向に相当する反射音パラメータ（遅延時間とゲインで表される反射音ごとのパラメータ）が設定されたFIR（非巡回型フィルタ）等の畳み込み演算回路149, 151, 153, 155を具備し、前記ミキシングオーディオ信号にそれぞれ畳み込み演算を施して、各反射音出力チャンネルFLr, FRr, RLr, RRrごとの反射音信号を生成する。畳み込み演算回路149, 151, 153, 155の反射音パラメータの設定および異常発生時の反射音パラメータの変更は、マイコン等で構成される制御回路181で制御される。反射音生成回路139から出力される各反射音出力チャンネルFLr, FRr, RLr, RRrの反射音信号は、プリアンプ157, 159, 161, 163およびパワーアンプ165, 167, 169, 171を介してスピー

一カ端子173, 175, 177, 179から出力され、リスニングルーム129内の聴取者131の前方左右および後方左右に配設されたサラウンドスピーカ141, 143, 145, 147にそれぞれ供給されて反射音として発音される。

【0023】パワーアンプ121, 123, 165, 167, 169, 171内には、自己のチャンネルの異常（過大電流、直流電位の発生等）を検出する異常検出回路と、該異常が検出されたときに、自己のチャンネルの出力を停止させる保護回路がそれぞれ内蔵されている。パワーアンプ121, 123, 165, 167, 169, 171の1チャンネル分の構成は、例えば前記図2と同様にすることができる（ただし、直接音出力チャンネルL, Rのパワーアンプ121, 123については、制御回路181への異常検出出力の伝達は不要である。）。

【0024】異常発生時の制御回路181による救済処理は、例えば前記図5と同様にして行うことができる。すなわち、F, L, FLr, FRr, RLr, RRrの6チャンネルで通常再生を行っている状態で（S1）、異常が検出されたときは（S2）、異常チャンネルの出力を停止させ（S3）、この発明による救済処理を実行する（S4）。その後、異常状態が解消すると（S5）、救済処理を解除し（S6）、異常チャンネルの出力停止を解除して（S7）、通常再生に復帰させる（S1）。

【0025】救済処理（S4）の内容について説明する。図16は、通常再生時にサラウンドスピーカ141, 143, 145, 147によって聴取者131の周囲に再現される反射音の一例を示したものである。個々の反射音は、その左右両側のスピーカで再生される。すなわち、聴取者131の全周をスピーカ141, 143, 145, 147の対角位置で区切られる4つの領域A～Dに分割して、各領域A～D内の反射音を次のスピーカ対でそれぞれ再生する。

- ・領域A内の反射音：スピーカ141（FLr）, 143（FRr）
- ・領域B内の反射音：スピーカ143（FRr）, 147（RRr）
- ・領域C内の反射音：スピーカ147（RRr）, 145（RLr）
- ・領域D内の反射音：スピーカ145（RLr）, 141（FLr）

この場合、個々の反射音は、それが再生される2つのスピーカでの音量比で該当する領域内での周方向の定位が決定され、両スピーカでの音量和でその反射音の大きさが決定され、遅延時間（両スピーカでの再生音で同じ遅延時間）で該領域内での径方向の定位（聴取点からの距離）が決定される。

【0026】図16のサラウンド音場を創生するため

に、図1の畳み込み演算回路149, 151, 153, 155には、通常の再生時に、次の領域の反射音のパラメータ（反射音パラメータ）が設定される。

- ・畳み込み演算回路149（FLr）：領域A, Dの反射音パラメータ
- ・畳み込み演算回路151（FRr）：領域A, Bの反射音パラメータ
- ・畳み込み演算回路153（RLr）：領域D, Cの反射音パラメータ
- ・畳み込み演算回路155（RRr）：領域B, Cの反射音パラメータ

【0027】図17は図16の通常の再生状態から前方右の反射音出力チャンネルFRrに異常が生じた時に、救済処理されてサラウンドスピーカ141, 145, 147（スピーカ143は休止）によって聴取者131の周囲に再現される反射音を示したものである。この時、各領域A～D内の反射音を次のスピーカ対でそれぞれ再生する。

- ・領域A+B内の反射音：スピーカ141（FLr）, 147（RRr）
- ・領域C内の反射音：スピーカ147（RRr）, 145（RLr）
- ・領域D内の反射音：スピーカ145（RLr）, 141（FLr）

この場合も、個々の反射音は、それが再生される2つのスピーカでの音量比で該当する領域内での周方向の定位が決定され、両スピーカでの音量和でその反射音の大きさが決定され、遅延時間（両スピーカでの再生音で同じ遅延時間）で該領域内での径方向の定位（聴取点からの距離）が決定される。

【0028】図17の救済処理によるサラウンド音場を創生するために、図1の畳み込み演算回路149, 153, 155の反射音のパラメータは次のように変更される。

- ・畳み込み演算回路149（FLr）：領域A+B, Dの反射音パラメータ
- ・畳み込み演算回路153（RLr）：領域D, Cの反射音パラメータ（変更無し）
- ・畳み込み演算回路155（RRr）：領域A+B, Cの反射音のパラメータ

【0029】この変更の結果、畳み込み演算回路151（FRr）に割り当てられていた反射音パラメータのうち、領域Aに属するものに相当するもの（畳み込み演算回路151（FRr）に割り当てられていた反射音パラメータに対し、遅延時間は同じで、畳み込み演算回路149（FLr）に割り当てられている対となる反射音パラメータとの音量比が異なる反射音パラメータ）は畳み込み演算回路155（RRr）に割り当てられ、領域Bに属するものに相当するもの（畳み込み演算回路151（FRr）に割り当てられていた反射音パラメータに対



し、遅延時間は同じで、畳み込み演算回路155 (RRr) に割り当てられている対となる反射音パラメータとの音量比が異なる反射音パラメータは畳み込み演算回路149 (FLr) に割り当てられることになる。以上の救済処理により、異常が生じていないときと似た状態で聴取を続けることができる。

【0030】以上は前方右の反射音出力チャンネルFRrに異常が生じた場合について説明したが、他の反射音出力チャンネルに異常が生じた場合も同様に、スピーカ位置が該異常チャンネルの左右に隣接する2つの反射音出力チャンネルを使って救済処理される。

【0031】なお、前記実施の形態では、主スピーカ133、135とは別に前方左右のサラウンドスピーカ141、143を用いたが、主スピーカ133、135を前方左右のサラウンドスピーカに兼用して、前方左右の反射音出力チャンネルFLr、FRrのパワーアンプ165、167から出力される反射音信号を直接音出力チャンネルL、Rのパワーアンプ121、123から出力される直接音信号に加算してスピーカ端子125、127から出力して、スピーカ133、135に供給することもできる。また、前記実施の形態では、反射音出力チャンネル数が4チャンネルのオーディオ用アンプに第2の発明を適用した場合について説明したが、これに限らず第2の発明は出力チャンネル数が3チャンネル以上の各種出力チャンネル数のオーディオ用アンプに適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の発明のオーディオ用アンプの実施の形態を示すシステム構成ブロック図である。

【図2】 図1のパワーアンプ42、44、46、48、50の内部構成を示すブロック図である。

【図3】 図1の音場定位およびミキシング回路30の内部構成を示すブロック図である。

【図4】 図3の音場定位回路84、86、88、90、92の構成例を示すブロック図である。

【図5】 図1のオーディオ用アンプにおける出力チャンネルの制御動作を示すフローチャートである。

【図6】 図1のオーディオ用アンプにおける通常再生時の状態を示すリスニングルーム内の平面図である。

【図7】 図1のオーディオ用アンプにおける、チャンネルCに異常が検出されているときの救済動作を示すリスニングルーム内の平面図である。

【図8】 図1のオーディオ用アンプにおける、チャンネルFLに異常が検出されているときの救済動作を示すリスニングルーム内の平面図である。

【図9】 図1のオーディオ用アンプにおける、チャンネルFRに異常が検出されているときの救済動作を示すリスニングルーム内の平面図である。

【図10】 図1のオーディオ用アンプにおける、チャンネルRLに異常が検出されているときの救済動作を示すリスニングルーム内の平面図である。

【図11】 図1のオーディオ用アンプにおける、チャンネルRRに異常が検出されているときの救済動作を示すリスニングルーム内の平面図である。

【図12】 図1のオーディオ用アンプにおいて、5チャンネルで通常再生しているときの、ある瞬間における音源再生状態を示す平面図である。

【図13】 図1のオーディオ用アンプにおいて、チャンネルCに異常が生じて救済処理しているときの、図12と同じ瞬間における音源再生状態を示す平面図である。

【図14】 図1のオーディオ用アンプにおいて、チャンネルFRに異常が生じて救済処理しているときの、図12と同じ瞬間における音源再生状態を示す平面図である。

【図15】 第2の発明のオーディオ用アンプの実施の形態を示すシステム構成ブロック図である。

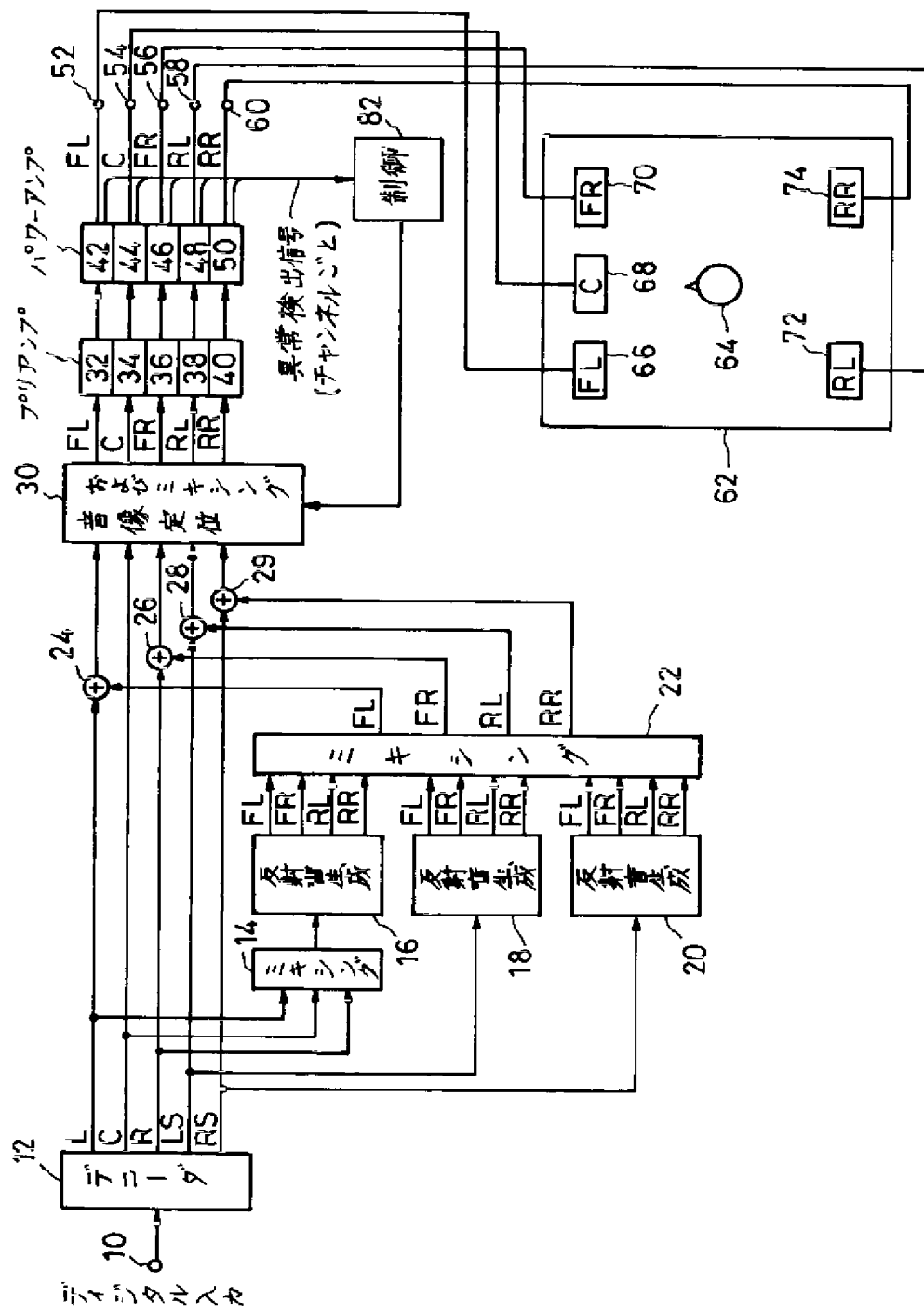
【図16】 図15のオーディオ用アンプにおける通常再生時の反射音再生状態を示すリスニングルーム内の平面図である。

【図17】 図16の通常の再生状態から反射音出力チャンネルFRrに異常が生じ救済処理されている時の反射音再生状態を示すリスニングルーム内の平面図である。

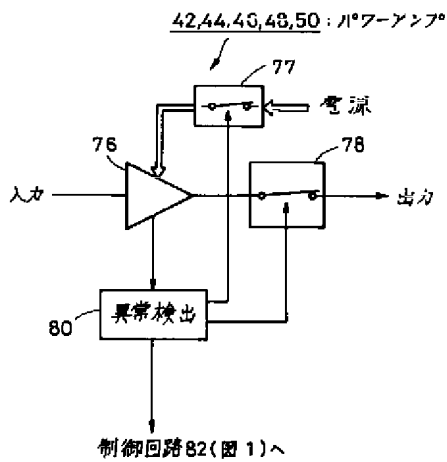
【符号の説明】

30…音場定位およびミキシング回路、66、68、70、72、74、141、143、145、147…スピーカ、77、78…リレースイッチ（保護回路）、80…異常検出回路、82、181…制御回路、84、86、88、90、92…音場定位回路、104、106、108、110、111…ミキシング回路、139…反射音生成回路、FL、C、FR、RL、RR…出力チャンネル、FLr、FRr、RLr、RRr…反射音出力チャンネル。

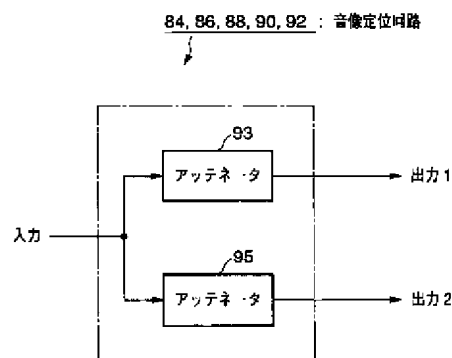
【図1】



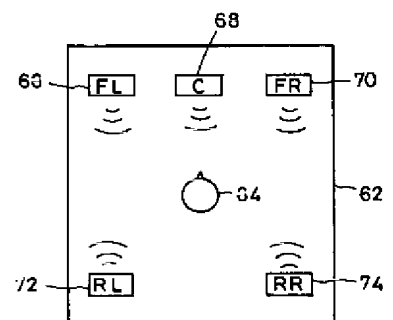
【図2】



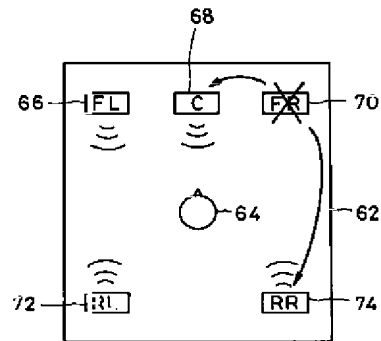
【図4】



【図6】

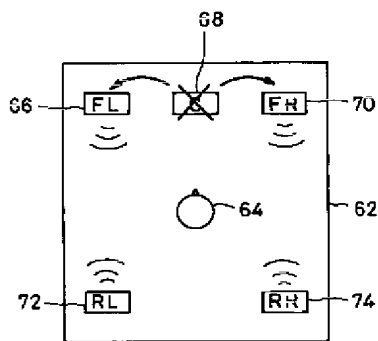


【図9】

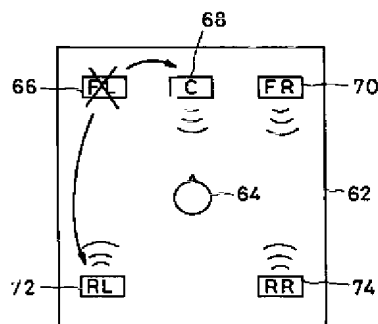


【図12】

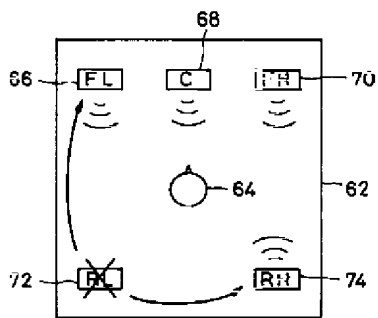
【図7】



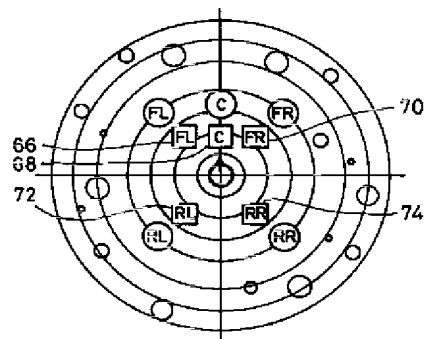
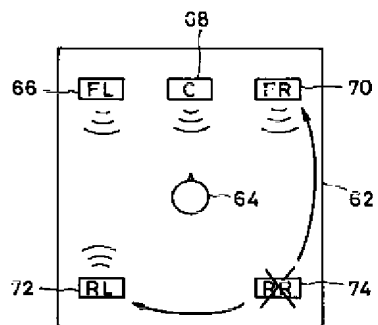
【図8】



【図10】



【図11】



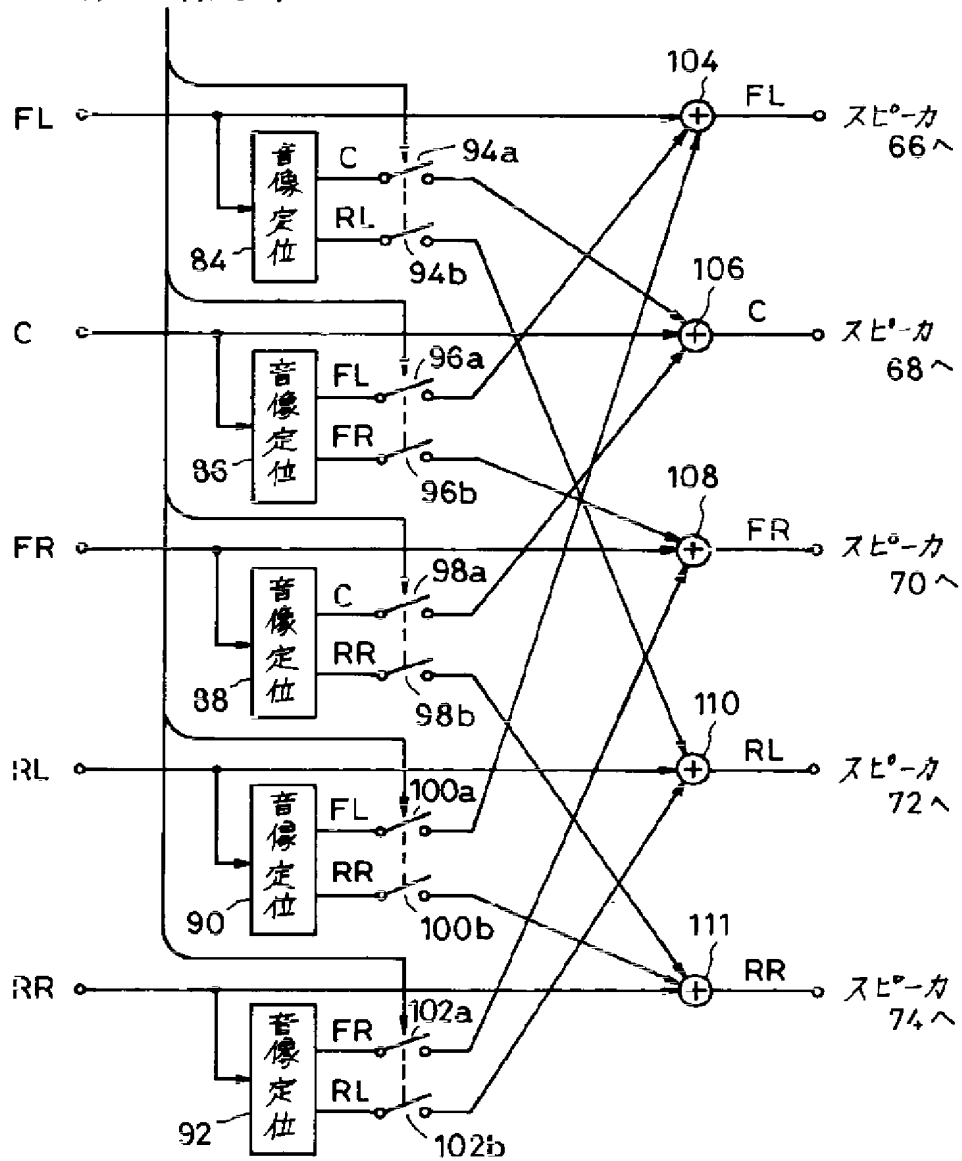
凡例(図12~14に共通)

- : 聴取者
- : 再生スピーカ
- : 出力停止スピーカ
- : 各チャンネルの直接音
- : その他の反射音  
(マルの大きさは、音の  
大きさを表す)

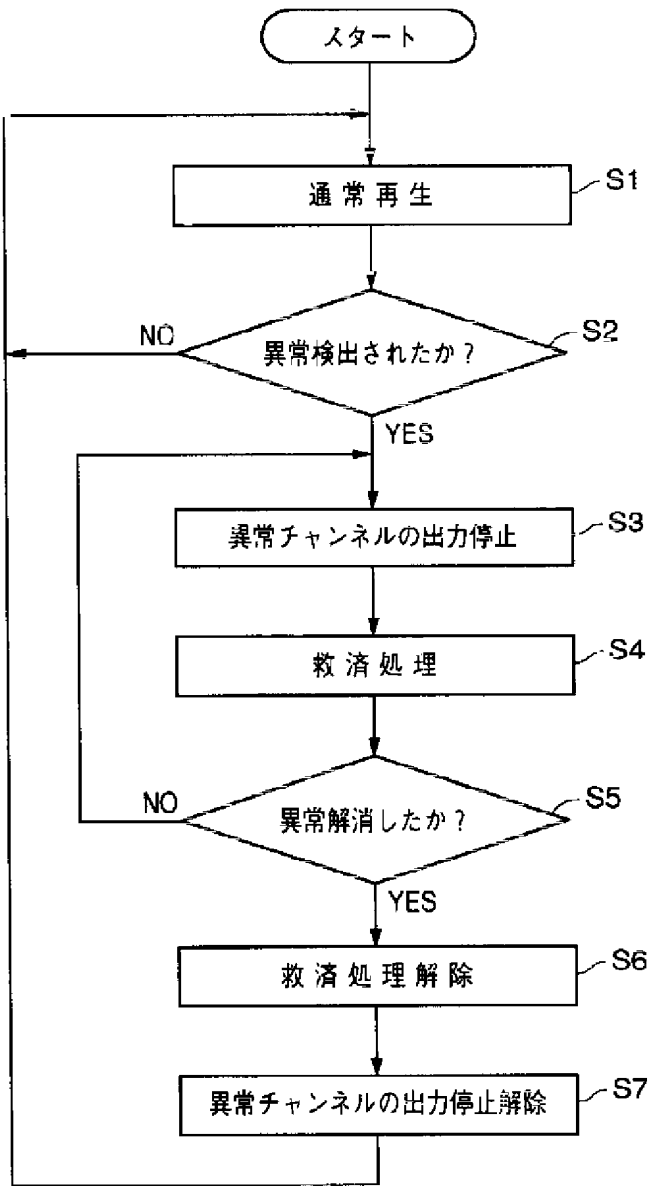
【図3】

30: 音像定位および  
ミキシング回路

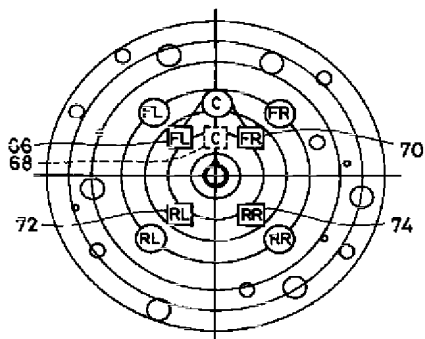
制御回路82(図1)から  
(チャンネルごと)



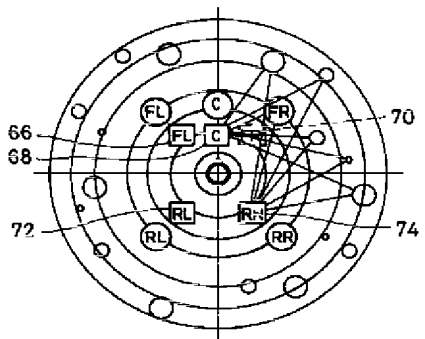
【図5】



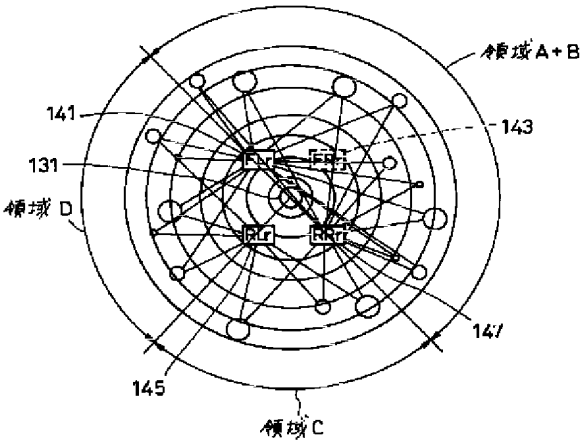
【図13】



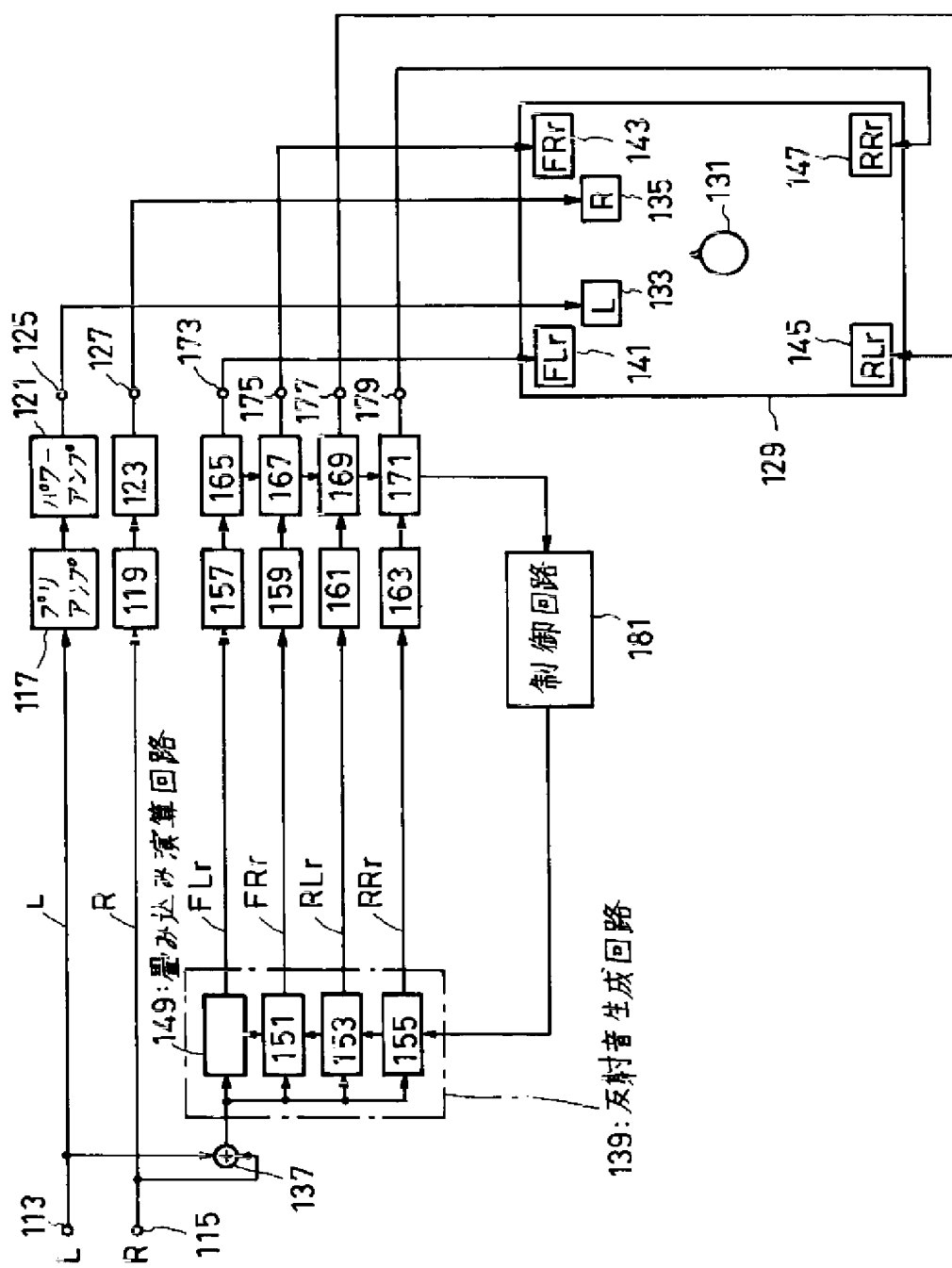
【図14】



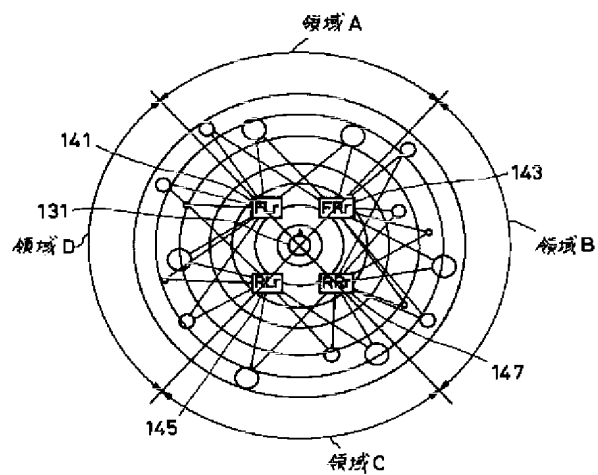
【図17】



【図15】



【図16】



凡例(図16,17に共通)

○: 聴取者

□: 再生スピーカ

□: 出力停止スピーカ

○: 反射音(マルの大きさは、  
音の大きさを表す)

フロントページの続き

Fターム(参考) 5D020 AA02  
5D062 BB03  
5J069 AA02 AA21 AA41 CA52 CA56  
CC02 FA20 HA38 KA00 KA23  
KA62 MA20 QA04 TA01 TA02  
TA07  
5J091 AA02 AA21 AA41 CA52 CA56  
FA20 FP02 GP02 HA38 KA00  
KA23 KA62 MA20 QA04 TA01  
TA02 TA07  
5J092 AA02 AA21 AA41 CA52 CA56  
FA20 HA38 KA00 KA23 KA62  
MA20 QA04 TA01 TA02 TA07  
VL08